Fisheries and Oceans Canada | Pêches et Océans Canada

Canadian Stock Assessment Secretariat
Research Document 99/132

Not to be cited without
Permission of the authors[1]

Secrétariat canadien pour l'évaluation des stocks
Document de recherche 99/132

Ne pas citer sans
autorisation des auteurs[1]

The Status of Redfish in Unit 1 (Gulf of St. Lawrence) in 1998

By

B. Morin, B. Bernier and N. St-Hilaire

Science Branch
Department of Fisheries and Oceans
Maurice Lamontagne Institute
850, Route de la mer
Mont-Joli (Québec)
G5H 3Z4

L'état du stock de sébaste de l'unité 1 (Gulf of St. Lawrence) en 1998

par

B. Morin, B. Bernier et N. St-Hilaire

Direction des Sciences
Ministère des Pêches et des Océans
Institut Maurice-Lamontagne
850, Route de la mer
Mont-Joli (Québec)
G5H 3Z4

[1] This series documents the scientific basis for the evaluation of fisheries resources in Canada. As such, it addresses the issues of the day in the time frames required and the documents it contains are not intended as definitive statements on the subjects addressed but rather as progress reports on ongoing investigations.

Research documents are produced in the official language in which they are provided to the Secretariat.

[1] La présente série documente les bases scientifiques des évaluations des ressources halieutiques du Canada. Elle traite des problèmes courants selon les échéanciers dictés. Les documents qu'elle contient ne doivent pas être considérés comme des énoncés définitifs sur les sujets traités, mais plutôt comme des rapports d'étape sur les études en cours.

Les documents de recherche sont publiés dans la langue officielle utilisée dans le manuscrit envoyé au secrétariat.

ISSN 1480-4883
Ottawa, 1999

Canada

Résumé

La pêche pour l'unité de gestion 1 [Divisions 4RST + 3Pn et 4Vn (jan.-mai)] est fermée depuis 1995. Avant la fermeture, elle était dominée par les poissons nés vers 1980 et ceux nés au début des années 1970. Les poissons de ces deux groupes appartiennent à l'espèce *Sebastes mentella*. La classe d'âge 1988 a vu son abondance diminuer rapidement depuis 1991 et elle est constituée principalement par des poissons de l'espèce *S. fasciatus*. La forte exploitation et l'absence de recrutement expliquent la faible taille actuelle du stock. À la suite de la fermeture de la pêche en 1995, l'abondance du stock semble s'être stabilisée. Le relevé de recherche du MPO et ceux des pêches sentinelles semblent indiquer une baisse de la disponibilité du sébaste au chalut à partir du mois d'août. Une nouvelle classe d'âge (1996) a été observée dans le relevé de recherche du MPO mais, il faudra plusieurs années de relevé avant qu'on puisse en évaluer l'ampleur. Il semble que des prises d'environ 1 000 t, établies l'année dernière pour les relevés de l'industrie, ne généreront pas un taux d'exploitation élevé si l'indice d'abondance demeure au niveau actuel.

Abstract

The fishery in Management Unit 1 [Divisions 4RST + 3Pn and 4Vn (Jan.–May)] has been closed since 1995. Before it was closed, it was dominated by fish of species *Sebastes mentella* born around 1980 and in the early 1970s. Abundance of the 1988 year-class, chiefly species *S. fasciatus*, declined sharply starting in 1991. The small size of the stock at present is due to heavy fishing and lack of recruitment. Stock abundance seems to have stabilized since the fishery was closed in 1995. DFO research surveys and the sentinel fisheries seem to indicate decreased availability of redfish to trawls from August on. The DFO research surveys have found a new year-class (1996), but it will take several years of survey data before its true size can be determined. Catches of approximately set, the level established last year for redfish industry surveys, are not likely to result in a high exploitation rate if the abundance index remains at its current level.

Introduction and Description of Fishery

Unit 1 is relatively new in terms of redfish management. Until recently, redfish in the Gulf of St. Lawrence was managed under NAFO divisions 4RST. In 1991, after a detailed review of the data on distribution of commercial fishing effort and from research surveys, it was recommended that the management units be modified to take into account the winter migration of redfish to the Cabot Strait area. Area 3Pn4Vn was therefore added to divisions 4RST from January to May to cover the stock in Unit 1 (Atkinson and Power 1991). The new management unit was set up in 1993 and the TAC was set at 60,000 t.

The Gulf of St. Lawrence redfish fishery has been marked by three periods of intense activity: the first between 1954 and 1960, the second in the early 1970s, and the third in the 1990s (Figure 1). The last two periods were closely related to the recruitment of one or two strong year-classes. After these three periods, landings plummeted quickly. In recent years, they declined from 78,000 t in 1992 to about 19,500 t in 1994, the last year in which the fishery was authorized (Table 1). The 1994 TAC was 30,000 t. The directed fishery for redfish has been closed since 1995, due to the low abundance of the stock and the lack of significant recruitment since the early 1980s.

In response to the recommendations of the Fisheries Resource Conservation Concil (FRCC) for 1998 about the need to gather more data on redfish in Unit 1 (FRCC .97.R.7), redfish industry surveys (RIS) were conducted with two components: scientific surveys to develop new abundance indices and fishing trips to determine CPUEs (catches

Introduction et description de la pêche

L'unité 1 est relativement nouvelle dans la gestion du sébaste. Auparavant, le sébaste du golfe du Saint-Laurent était géré dans le cadre des Divisions 4RST de l'OPANO. En 1991, après un examen détaillé des données sur la distribution de l'effort de pêche commerciale et des relevés de recherche, on a recommandé de modifier les unités de gestion pour tenir compte de la migration hivernale du sébaste vers la région du détroit de Cabot. On a donc ajouté aux Divisions 4RST la zone 3Pn4Vn de janvier à mai pour couvrir le stock de l'unité 1 (Atkinson et Power 1991). La nouvelle unité de gestion a été mise en place en 1993 et le TAC a été fixé à 60 000 t.

Dans le golfe du Saint-Laurent, la pêche du sébaste a été marquée par trois périodes d'exploitation intense: la première entre 1954 et 1960, la deuxième au début des années 1970 et la troisième dans les années 1990 (Figure 1). Les deux dernières périodes étaient étroitement liées au recrutement d'une ou deux fortes classes d'âge. Après ces trois périodes, les débarquements ont rapidement chuté. Ces dernières années, ils sont passés de 78 000 t en 1992 à environ 19 500 t en 1994, la dernière année où la pêche a été autorisée (Tableau 1). Le TAC en 1994 était de 30 000 t. La pêche dirigée au sébaste est fermée depuis 1995, en raison de la faible abondance du stock et de l'absence de recrutement important depuis le début des années 1980.

En réponse aux recommandations du CCRH pour 1998 visant à recueillir plus d'information sur le sébaste de l'unité 1 (CCRH .97.R.7), des relevés de l'industrie du sébaste (RIS) ont été établis avec deux composantes : des relevés scientifiques pour développer de nouveaux indices d'abondance et des sorties de pêche pour des PUE (prise

per unit of effort) or index fisheries in order to re-establish the catch rate series. In 1998 maximum RIS catches of 1,000 t were authorized.

Materials and Method

Commercial Fishery Data

Given that the fishery closed in 1995, there is no new information apart from by-catch reports from other fisheries. Catches of up to 1,000 t were authorized, however, in the context of RIS and CPUE fishing trips. These catches were counted in DFO statistics.

DFO Research Survey

An annual research survey of groundfish/shrimp has been conducted in the northern Gulf of St. Lawrence aboard the research vessel NGCC *Alfred Needler* every summer since 1990. During the survey, bottom trawl sampling is done according to a stratified random design. The strata, based on depth and NAFO divisions, are given in Figure 2. Stations are distributed in the strata by optimum allocation with constraints (Gagnon 1991), which allocates the number of stations in each stratum on the basis of the variance of preceding years. Minimum trawlable biomass calculated with STRAP software (Smith and Somerton 1981) provides a relative abundance index.

Size frequency distributions of redfish from the summer survey were analysed using MIX software (Macdonald and Green 1988), according to the method developed by Macdonald and Pitcher (1979), in order to break down the distributions into their normal components (modes). The

par unité d'effort) ou pêche indicatrice afin de rétablir la série de taux de capture. Des captures maximales de 1 000 t ont été autorisées en 1998 pour les RIS.

Matériel et méthodes

Données de la pêche commerciale.

Étant donné la fermeture de la pêche en 1995, il n'y a donc pas de nouvelles informations mis à part les prises accessoires effectuées par d'autres pêches. Par contre, des captures en dessous de 1.000 t étaient possibles dans le cadre des relevés de l'industrie et des voyages de pêche pour les PUE. Les captures effectuées lors de ces activités ont été comptabilisées dans les statistiques du MPO.

Relevé de recherche du MPO

Un relevé de recherche annuel sur le poisson de fond/crevette est effectué en été, dans le nord du golfe du Saint-Laurent sur le navire de recherche NGCC *Alfred Needler*, depuis 1990. Lors de ce relevé, un échantillonnage par chalutage de fond est réalisé selon un plan aléatoire stratifié. Les strates, basées sur la profondeur et les divisions de l'OPANO, sont présentées à la Figure 2. L'allocation des stations dans les strates est faite sur la base d'une allocation optimale avec contrainte (Gagnon 1991) qui alloue le nombre de stations dans chaque strate sur la base de la variance des années précédentes. Les biomasses minimales chalutables estimés par le logiciel STRAP (Smith et Somerton 1981) constituent un indice d'abondance relatif.

Les distributions des fréquences de taille de sébaste du relevé d'été ont été analysées à l'aide du logiciel MIX (Macdonald et Green 1988), selon la méthode développée par Macdonald et Pitcher (1979), afin de décomposer les distributions observées en leurs composantes (modes) normales. La

proportion of each mode, mean and standard deviation were calculated separately according to the Nelder-Mead direct method (Macdonald and Pitcher 1979) for the 1990–1998 period. In a few cases, the estimates obtained do not represent the best possible fit because they take into account the presumed number of cohorts in the population. Standard error was calculated for the proportions only.

Sentinel Cod Fishery

Seven sentinel surveys of cod have been conducted in 4RST3Pn by nine otter trawlers since 1995. Four of these surveys were done in summer (July–August 1995 and July 1996–98) and three in fall (November 1995 and October 1996 and 1997), when redfish in Unit 1 could have started theirs migration to the entrance of the Gulf (Cabot Strait).

These surveys were done using the same sampling pattern as the trawl surveys conducted by DFO vessels: stratified random sampling. For a more detailed description of the sentinel fisheries, see Fréchet et al. (1996).

Redfish Industry Surveys

Redfish industry surveys were undertaken in 1998 to gather additional data on stock status, species distribution and trawler catch rates. A systematic grid survey was done by the Groundfish Enterprise Allocation Council (GEAC) in June–July 1998 in divisions 4RST3Pn4Vn on the *Richmond Odyssey*. The station positions were chosen by the skipper before the survey began (Figure 3) and tow duration was 30 minutes. A bottom trawl with 90 mm mesh and a 40-mm lining (codend and lengthening piece), was used.

proportion de chaque mode, leur moyenne et leur écart-type ont été estimés séparément selon la méthode directe de Nelder-Mead (Macdonald et Pitcher 1979) pour la période 1990-1998. Dans quelques cas, les estimations obtenues ne représentent pas le meilleur ajustement possible parce qu'elles tiennent compte du nombre présumé de cohortes dans la population. Les erreurs standards ont été estimées pour les proportions seulement.

Pêches sentinelles à la morue

Sept relevés sentinelles de la morue ont été effectuées dans 4RST3Pn par 9 chalutiers à panneaux depuis 1995. Quatre de ces relevés ont eu lieu au cours de l'été (juillet-août 1995 et juillet 1996 à 1998) et trois à l'automne (novembre 1995 et octobre 1996, 1997), alors que le sébaste de l'unité 1 pourrait avoir commencé sa migration à l'entrée du Golfe (détroit de Cabot).

Ces relevés sont exécutés selon le même patron d'échantillonnage que les relevés de chalutage effectués par les bateaux du MPO: un échantillonnage stratifié aléatoire. Pour une description plus détaillée des Pêches sentinelles, voir Fréchet et al. (1996).

Relevés de l'industrie sur le sébaste

Les relevés de l'industrie du sébaste ont été entrepris en 1998 afin de recueillir des renseignements additionnels sur l'état du stock, la répartition de l'espèce et les taux de capture des chalutiers. Un relevé par grille systématique a été effectué par GEAC (Groundfish Entreprise Allocation Council) en juin-juillet 1998 dans les divisions 4RST3Pn4Vn sur le *Richmond Odyssey*. La position des stations a été choisie par le capitaine avant le début du relevé (Figure 3) et la durée des traits était de 30 minutes. Un chalut de fond d'un maillage de 90 mm munit d'une doublure de 40 mm (cul et rallonge) a

été utilisé.

Index fishing trips were conducted by two otter trawlers (one over 100 ft and the other under 65 ft) in the summer of 1998 in divisions 4RST, using a bottom trawl similar to the one used for fishing prior to 1994. The vessel measuring over 100 ft also made a trip with a midwater trawl in September 1998. Vessel logbooks and observers provided information on these activities. For the boat over 100 ft, mean CPUEs in 1998 were compared with standardized fleet catch rates between 1981 and 1994 (Morin *et al.* 1995).

Des sorties de pêche indicatrices ont été effectuées par deux chalutiers à panneaux (1 > 100 pieds et 1 < 65 pieds) au cours de l'été 1998 dans la division 4RST, au moyen d'un chalut de fond semblable à celui qui était utilisé pour la pêche avant 1994. De même, une sortie de pêche du bateau de > 100 pi. avec un chalut pélagique a été effectuée en septembre 1998. Des journaux de bord et la présence d'observateurs ont permis de récolter de l'information sur ces activités. Pour le bateau > 100 pieds, les PUE moyennes de 1998 ont été comparées aux taux de capture standardisés de la flotte entre 1981 et 1994 (Morin *et al.* 1995).

Results

Résultats

Landings

Débarquements

RIS catches plus by-catches of other fisheries totalled 295 t (preliminary data) in 1998 (Table 1).

Les prises effectuées par les RIS et celles accessoires provenant d'autres pêches ont totalisé 295 t (données provisoires) en 1998 (Tableau 1).

DFO Research Survey

Relevé de recherche du MPO

During the period of decline, the geographic distribution of redfish shrank and concentrations are now limited mainly to the Cabot Strait area (Figure 4) in divisions 4R and 3Pn (considered to be part of Unit 2). The largest catch in the 1998 survey in the Gulf was made near the Gaspé Peninsula, in Division 4T. A large part of the variance in the biomass index can be attributed to this tow.

Pendant la période de déclin, la distribution géographique du sébaste s'est rétrécie et les concentrations sont maintenant limitées principalement à la région du détroit de Cabot (Figure 4) dans les divisions 4R et 3Pn (considérées comme faisant partie de l'unité 2). La capture la plus élevée du relevé de 1998 dans le Golfe a été observée près de la péninsule gaspésienne, dans la division 4T. C'est à ce trait qu'il faut attribuer une grande partie de la variance de l'indice de la biomasse.

The biomass index decreased steadily from 1990 to 1995. From 1996 to 1998, it remained low and stable at under 40,000 t (Table 2 and Figure 5). A comparison with the time series of the biomass index from

L'indice de la biomasse ainsi obtenu a baissé constamment de 1990 à 1995. De 1996 à 1998, il est demeuré faible et stable en dessous de 40 000 t (Tableau 2 et Figure 5). Une comparaison avec la série

the Lady Hammond between 1984 and 1989 (Morin and Bernier 1994) shows that abundance peaked in 1988 and that the index has been falling ever since.

chronologique de l'indice de biomasse du *Lady Hammond* entre 1984 et 1989 (Morin et Bernier 1994) a montré que le sommet d'abondance se situait en 1988 et que l'indice avait diminué depuis.

Catch-at-length values from 1990–1998 summer surveys reveal only two major modes (Figure 6), corresponding to the year-classes of 1980 and 1988. The year-class of 1980 dominated catches in the late 1980s and early 1990s. According to the surveys, the 1988 year-class declined rapidly beginning in 1991. After 1994, it had practically disappeared from survey landings, for reasons that are still not clear. These fish were identified as being chiefly of the species *Sebastes fasciatus* (Morin and Bernier 1993). Also, for the four modes identified, the numbers estimated by the MIX program have been decreasing since 1990. The drop was very sharp for the 1988 year-class (Tables 3 and 4).

Les nombres à la longueur issus des relevés estivaux pour la période 1990 à 1998 révèlent la présence de deux modes importants seulement (Figure 6), correspondant respectivement aux classes d'âge de 1980 et de 1988. La classe d'âge de 1980 a dominé les captures à la fin des années 1980 et au début des années 1990. Selon les relevés, la classe d'âge de 1988 a décliné rapidement à partir de 1991. Après 1994, elle avait pratiquement disparu des captures du relevé, pour des raisons qui ne sont pas encore claires. Ces poissons ont été identifiés comme étant principalement de l'espèce *Sebaste fasciatus* (Morin et Bernier 1993). Également, pour les quatre modes identifiés, les nombres estimés par le programme MIX diminuent depuis 1990. Cette baisse a été très rapide pour la classe d'âge de 1988 (Tableaux 3 et 4).

In the 1996 and 1997 surveys, two new year-classes were sampled (Table 4). These fish were probably born in 1993 and 1994. Their abundance is very low compared with that of the 1988 year-class before it disappeared. A new year-class (1996) appeared in the 1998 size distribution. Although this mode is small relative to the 1988 year-class, it is the largest recorded for these lengths (< 10 cm) in the last six years.

Au cours des relevés de 1996 et 1997, deux nouvelles classes d'âge ont été échantillonnées (Tableau 4). Ces poissons seraient nés probablement en 1993 et 1994. Leur abondance est très faible en comparaison à la classe d'âge 1988, avant sa disparition. Une nouvelle classe d'âge (1996) est apparue dans la répartition par taille de 1998. Bien que ce mode soit restreint comparativement à la classe d'âge de 1988, c'est le plus important qui a été observé à ces longueurs (< 10 cm) au cours des six dernières années.

Sentinel Cod Fishery

A comparison of sentinel fishery data and the DFO's research survey data shows that the geographic distribution of catches in the first years of the research surveys (1990–92)

Pêches sentinelles à la morue

Une comparaison entre les relevées des pêches sentinelles et ceux de recherche du MPO montre que la distribution géographique des captures pendant les

was similar to that seen in summer sentinel fishing (Figures 4 and 7); since 1993, however, the distribution has resembled that of fall sentinel fisheries more (Figure 8).

These surveys show that abundance has remained relatively stable since 1995 (Table 5 and Figure 9). For summer time series, biomass indies derived from sentinel fisheries were two or three times greater than those from the DFO research survey done about a month later. These differences could be due to the type of gear and the survey design, which might influence redfish catchability. Moreover, the abundance indices derived from fall sentinel fisheries were much lower than those from the summer surveys. These differences could be due to the combined effect of redfish movements in the Cabot Strait area and changes in seasonal availability of redfish to bottom trawls.

Length frequencies, in all sentinel fisheries, showed that fish caught in fall surveys were bigger (Figure 10).

Redfish Industry Surveys

The highest catches from GEAC's systematic grid survey were seen in divisions 4T and 4Vn (considered to be part of Unit 2) and redfish was found mainly in the Laurentian Channel, south and east of Anticosti Island (Figure 11).

premières années des relevés de recherche (1990-92) était analogue à celle observée dans les relevés des pêches sentinelles d'été (Figures 4 et 7); toutefois, depuis 1993, la répartition ressemble davantage aux relevés des pêches sentinelles d'automne (Figure 8).

Ces relevés montrent que l'abondance est demeuré relativement stable depuis 1995 (Tableau 5 et Figure 9). Pour les séries chronologiques estivales, les indices de la biomasse tirés des pêches sentinelles sont de deux à trois fois supérieurs à ceux du relevé de recherche du MPO qui a été effectué environ un mois plus tard. Ces différences pourraient être attribuables aux engins et à la conception des relevés qui pourraient influencer la capturabilité du sébaste. De plus, les indices d'abondance tirés des pêches sentinelles d'automne étaient beaucoup plus faibles que ceux des relevés d'été. Ces différences peuvent être attribuables à l'effet combiné des déplacements du sébaste dans le secteur du détroit de Cabot et aux changements dans la disponibilité saisonnière du sébaste pour les chaluts de fond.

Les fréquences de longueur, dans toutes les pêches sentinelles, ont révélé que les poissons capturés au cours des relevés d'automne étaient de plus grande taille (Figure 10).

Relevés de l'industrie sur le sébaste

Les prises les plus élevées du relevé systématique de GEAC ont été observées dans les divisions 4T et 4Vn (considérées comme faisant partie de l'unité 2) et le sébaste se trouvait principalement dans le chenal Laurentien, au sud et à l'est de l'île d'Anticosti (Figure 11).

Mean catch rate of systematic survey, by Division :

Taux de capture moyen par division du relevé systématique :

Division	4R	4S	4T	3Pn	4Vn
Catch rate (kg/tow) - Taux de capture (kg/trait)	205	86	473	100	493
n	24	33	12	10	9

Length frequencies indicate the presence of two modes, one at 15–20 cm and the other at 25–35 cm (Figure 12). Good-sized catches of small redfish (< 20 cm) were observed chiefly in Division 3Pn (considered to be part of Unit 2). This survey should prove to be extremely useful as an abundance index after a few years.

Les fréquences de longueur indiquaient la présence de deux modes, l'un à 15-20 cm et l'autre à 25-35 cm (Figure 12). Les bonnes captures de petits sébastes (< 20 cm) ont été observées principalement dans la division 3Pn (considérée comme faisant partie de l'unité 2). Ce relevé deviendra véritablement utile comme indice de l'abondance après plusieurs années.

Preliminary analysis of the CPUEs for the large vessel (> 100 feet) conducting index fishing has shown that on the first trip, the mean catch rate was about 2 t/h, which is comparable to the standardized catch rates of 1994 (last year of fishery) (Figure 13). Nonetheless, on the second trip, a 50% drop in CPUE was seen, mainly in Division 4T, which is probably due to rapid changes in the geographic distribution of the fish (Figure 14). A third index fishing trip by the large vessel took place in September in 4RST, but this time used a midwater trawl. The catch rates on this trip were very low, and no redfish concentrations were found in the area covered. The small otter trawler (< 65 feet) went on three fishing trips in July and August and the catch rates were low compared with the mean catch rates for the same boat prior to 1995 (Figures 15 and 16). Most of the fish caught were between 28 and 36 cm long, except on the small boat's third trip, when the size range was larger, with a 36 cm mode (Figure 17).

Les analyses préliminaires des taux de prise (PUE) du grand bateau (> 100 pieds) dans le cadre des pêches indicstrices ont montré qu'au cours de la première sortie, le taux de capture moyen était d'environ 2 tonnes/heure, ce qui est comparable aux taux de capture normalisés de 1994 (dernière année de la pêche) (Figure 13). Cependant, au cours de la seconde sortie, une diminution (50 %) des PUE a été observée, principalement dans la division 4T, qui est probablement attribuable à de rapides changements de la distribution géographique du poisson (Figure 14). Une troisième sortie de pêche indicatrice par le gros bateau a eu lieu en septembre dans 4RST, mais cette fois en utilisant un chalut pélagique,. Les taux de capture au cours de cette sortie étaient très faibles et aucune concentration de sébaste n'a été observée dans la zone couverte par le bateau. Le petit chalutier à panneaux (< 65 pieds) a entrepris trois sorties de pêche en juillet et en août et les taux de capture étaient faibles comparativement aux taux de prise moyens de ce bateau avant 1995 (Figures 15 et 16). Les tailles des poissons capturés se situaient principalement entre 28 et 36 cm sauf pour le

troisième voyage du petit chalutier alors que les tailles étaient plus étendues avec un mode à 36 cm (Figure 17).

Industry Comments

Most industry players agree that stock abundance is much lower than it was in the early 1990s. However, some note the existence of good concentrations of large redfish in the Gulf of St. Lawrence in early summer. The industry is divided on the explanation for the reduced availability of redfish to gear in late summer and fall: some feel that the redfish have started their annual migration away from the Gulf, while others feel that they may be dispersed in the water column. The participants feel that it is hard to compare the results of index fishing trips with the commercial redfish data from Unit 1, since in the index fishery, only one boat at a time was looking for concentrations and conducting fishing. A greater effort must be made to understand the migration patterns of redfish in Unit 1 relative to environmental conditions.

Commentaires de l'industrie

La plupart des membres de l'industrie conviennent que l'abondance du stock est beaucoup plus faible qu'au début des années 1990. Cependant, certains font état de l'existence de bonnes concentrations de sébastes de grande taille dans le golfe du Saint-Laurent, au début de l'été. L'industrie est divisée quant à l'explication de la diminution de la disponibilité du sébaste pour les engins à la fin de l'été et à l'automne : pour certains, le sébaste a commencé sa migration annuelle hors du Golfe, mais pour d'autres, il pourrait être dispersé dans la colonne d'eau. Les participants jugent qu'il est difficile de comparer les résultats des sorties de pêche indicatrices avec avec les données de la pêche commerciale du sébaste de l'unité 1 car, dans la pêche indicatrice, seulement un bateau à la fois recherchait les concentrations de poisson et pêchait. Il faudrait diriger un plus grand effort pour comprendre les habitudes migratoires du sébaste et de l'unité 1 par rapport aux conditions environnementales.

Sources of Uncertainty

Redfish in Unit 1 migrate seasonally, both vertically in the water column and horizontally in the Gulf and Cabot Strait. Possible changes in the scope and timing of the migrations, as well as the impact of these changes on the survey indices, are major sources of uncertainty about the stock. It is also not known whether the index fishery can achieve its main objectives using only one boat at a time.

Sources d'incertitude

Le sébaste de l'unité 1 affiche des migrations saisonnières verticales dans la colonne d'eau et horizontales dans le Golfe et le détroit de Cabot. Les changements possibles de l'ampleur et du moment de ces migrations, ainsi que les répercussions de ces changements sur les indices du relevé représentent une source importante d'incertitude à propos du stock. On ne sait pas non plus si la pêche indicatrice pourra atteindre ses principaux objectifs en utilisant un seul bateau à la fois

Discussion

A comparison of DFO research surveys, sentinel fisheries and industry (GEAC) surveys shows that the geographic distribution of catches in the first years of the research surveys (1990–92) was analogous to that of the sentinel fisheries of July and August and GEAC's systematic grid survey. Starting in 1993, however, distribution grew to resemble more that of the October–November sentinel fisheries. The research surveys may therefore have measured reduced abundance and early migration. Nonetheless, in the early 1990s, there was clearly a significant decline in stocks.

The biomass index from the DFO's research survey dropped in the early 1990s, then stabilized at a low level beginning in 1995. Although the biomass index provided by sentinel fishery summer surveys is higher than that from the DFO's research survey of recent years, both show stable abundance during the same period (1995–98); the biomasses estimated from sentinel fishery surveys were less than a third of the biomass index calculated from the DFO's research surveys of the early 1990s. The new year-class (1996) seen in the DFO research survey could be larger than that of earlier years, but it will be several years before we can determine its true size. Furthermore, this year-class will not be recruited to the fishable population until about 2005. It seems as though catches of about 1,000 t, the level set last year for RISs, will not generate a high exploitation rate if the abundance index remains at the current level. However, because of the low recruitment observed in the Gulf of St. Lawrence since the early 1980s, the exploitation rate should remain low.

Discussion

La comparaison entre les relevés de recherche du MPO, des pêches sentinelles et de l'industrie (GEAC), la distribution géographique des captures pendant les premières années des relevés de recherche (1990 à 1992) était analogue à celle des pêches sentinelles de juillet-août et du relevé systématique de GEAC. Cependant, à partir de 1993, la distribution est devenue davantage semblable à celle des pêches sentinelles d'octobre-novembre. Ainsi, les relevés de recherche peuvent avoir mesuré une abondance réduite et une migration hâtive. Néanmoins, au début des années 1990, la réduction des stocks était clairement importante.

Après la baisse de l'indice de la biomasse du relevé de recherche du MPO au début des années 1990, celui-ci s'est stabilisé à un faible niveau depuis 1995. Bien que l'indice de biomasse fourni par les relevés estivaux des pêches sentinelles soit plus élevé que celui du relevé de recherche du MPO ces dernières années, tous deux montrent une abondance stable pendant la même période (1995-1998) avec des biomasses estimées à partir des relevés des pêches sentinelles à moins du tiers de l'indice de biomasse calculé à partir du relevé de recherche du MPO au début des années 1990. La nouvelle classe d'âge (1996) observée dans le relevé de recherche du MPO pourrait être plus forte que celle des années précédentes. Cependant, il faudra plusieurs années avant qu'on puisse en évaluer l'ampleur. En outre, cette classe d'âge ne sera pas recrutée au sein de la population exploitable avant 2005 environ. Il semble que des prises d'environ 1 000 t, établies l'année dernière pour les relevés de l'industrie, ne généreront pas un taux d'exploitation élevé si l'indice d'abondance demeure au niveau actuel. Cependant, à cause du faible recrutement

observé dans le golfe du Saint-Laurent depuis le début des années 1980, le taux d'exploitation devrait demeurer faible.

Acknowledgments

We would like to thank Diane Archambault and Jean Landry for compiling the data from the DFO's research surveys. We would also like to thank Alain Fréchet, Marthe Bérubé, Philippe Schwab, Guy Moreau and Louis Pageau for the data from sentinel fishery surveys. A thank you to GEAC, too, for its involvement in the redfish industry surveys. Last but not least, we would like to thank Jean-Marie Sévigny and Réjeanne Camirand for editing this paper.

Remerciements

Nous tenons à remercier Diane Archambault et Jean Landry pour la préparation des données des relevés de recherche du MPO. De plus, nous remercions Alain Fréchet, Marthe Bérubé, Philippe Schwab, Guy Moreau et Louis Pageau pour les données provenant des relevés des pêches sentinelles. De plus, nous remercions GEAC pour leur implication dans les relevés de l'industrie sur le sébaste. Enfin, nos remerciements sont exprimés à l'égard de Jean-Marie Sévigny et Réjeanne Camirand pour la révision du document.

Références/References

Atkinson, D.B. and D. Power. 1991. The Redfish stock issue in 3P, 4RST and 4VWX. CAFSAC Research Doc. 91/38: 1-47.

CCRH 1997. Impératifs de conservation des stocks de sébaste pour les unités 1, 2, 3 et la division 3-O CCRH.97.R.7.

Fréchet, A., P. Schwab, M. Bérubé, C. Rollet, G. Moreau, Y. Lambert, D. Chabot. 1996. Évaluation du stock de morue du nord du Gulf of St. Lawrence (3Pn,4RS) 1996. DFO, Atlantic Fisheries Research Doc. 96/62.

Gagnon, P. 1991. Optimisation des campagnes d'échantillonnage : les programmes REGROUPE et PARTS. Can. Tech. Rep. Fish. Aqua. Sci. No. 1818: iii + 20 p.

Macdonald, P.D.M. and T.J. Pitcher. 1979. Age-groups from size-frequency data: a versatile and efficient method of analysing distribution mixtures. J. Fish. Res. Board Can. 36: 987-1001.

Macdonald, P.D.M. and P.E.J. Green. 1988. User's guide to program MIX: an interactive program for fitting mixtures of distributions (version 2.3). Ichthus Data Systems, Hamilton (Ontario), Canada: 60 p.

Morin, B. and B. Bernier. 1993. Le stock de sébaste (*Sebastes* spp.) du Gulf of St. Lawrence (4RST + 3Pn4Vn [jan.-mai]: État de la ressource en 1992. DFO. Atlantic Fisheries Research Document 93/42: 1-57.

Morin, B. and B. Bernier. 1994. Le stock de sébaste (*Sebastes* spp.) du golfe du Saint-Laurent (4RST + 3Pn4Vn [jan.-mai]: État de la ressource en 1993. DFO Atlantic Fisheries Research Document 94/24: 1-62.

Morin, B., B. Bernier and A. Fréchet 1995. The status of redfish in Unit 1 (Gulf of St. Lawrence). DFO Atlantic Fisheries Research Document 95/109: 1-49.

Smith, S.J. and G.D. Somerton. 1981. STRAP: A user-oriented computer analysis system for groundfish research trawl survey data. Can. Tech. Rep. Fish. Aqua. Sci. No 1030.

Tableau 1a. Prises nominales (t) de sébaste par région et année pour les divisions **4RST** dans le golfe du Saint-Laurent. **(1953 à 1979).**
Table 1a. Nominal catches (t) of redfish by country and year for Divisions **4RST** in the Gulf of St. Lawrence. **(1953 to 1979).**

ANNÉE/ YEAR	4R							4S							4T						
	CAN-N	CAN-M	CAN-Q	FRAN	USA	AUTRES	TOTAL	CAN-N	CAN-M	CAN-Q	FRAN	USA	AUTRES	TOTAL	CAN-N	CAN-M	CAN-Q	FRAN	USA	AUTRES	TOTAL
1953	1075	4906					5981	38	10					48	1250	1087					2337
1954		10207			2660		12867		1446			1602		3048		3887			12966		16853
1955	3580	4163			30777		38520	932	4277			3530		8739	263	1903			432		2598
1956	4645	4040			16990		25675	2202	7949			7749		17900	233	2940			86		3259
1957	1578	3858			12541		17977	1907	6538			4920		13365	342	2569			78		2989
1958	1208	3324			5184		9716	2671	6226			2179		11076	33	1744			1		1778
1959	1333	4066			4345		9744	442	4369			809		5620	4	1551			59		1614
1960	1439	3095		6	970	2	5512	153	4206			319		4678	250	1768			9	1	2028
1961	421	3444			62		3927	16	4328			138		4482	80	1883		19			1982
1962	120	1427			62		1609	4	3440					3444	269	1258			5		1532
1963	1361	2385			3162		6908	1171	6990			1513		9674	565	2443			204		3212
1964	1370	3243		88	5266		9967	1309	8696			6838		16843	359	2357			174		2890
1965	4843	3301		5	11966		20115	2138	16328			5051		23517	540	4573			82		5195
1966	13480	9177			10400		33057	825	21052			2256		24133	262	7653			110		8025
1967	8896	10393	CAN-M	388	11173	5	30855	733	25571	CAN-M		4408	1	30713	368	8100	CAN-M				8468
1968	16374	15110		729	11430		43643	759	34209		253	5007		40228	916	6092		84			7092
1969	15958	12473		838	7414		36683	4084	32418		142	4708		41352	192	10627		21			10840
1970	18524	13395		178	5322		37419	9430	29131		86	2270		40917	836	8416					9252
1971	12529	13295		33	2097		27954	3502	37456		17	2565		43540	593	7275			44		7912
1972	13753	11267		2	784	278	26084	4102	42359			327		46788	815	6640		2			7457
1973	25752	39703		772	1130	717	68074	6425	40189		437	497	46	47594	855	13542		81		18	14496
1974	9909	20110		148	329	400	30896	3165	21435		31	703	350	25684	876	5868		165			6909
1975	11256	18770		520		292	30838	7108	21223		49		119	28499	633	5295		71		65	6064
1976	8485	10986		192		300	19963	973	15370		31		20	16394	266	1326		34			1626
1977	672	4702		246			5620	14	7891		1			7906	3	2311					2314
1978	809	2170		105			3084	18	6334					6352		4155					4155
1979	717	1772	1197	127			3763	32	2408	5189				7629	74	1773	1795				3642

Note: CAN-N : CANADA - TERRE-NEUVE/NEWFOUNDLAND
CAN-M : CANADA - MARITIMES
CAN-Q : CANADA - QUEBEC
FRAN : FRANCE

Tableau 1a. (suite). **(4RST, 1980 à 1998).**
Table 1a. (continued). **(4RST, 1980 to 1998).**

ANNÉE/ YEAR	4R							4S							4T						
	CAN-N	CAN-M	CAN-Q	FRAN	USA	AUTRES	TOTAL	CAN-N	CAN-M	CAN-Q	FRAN	USA	AUTRES	TOTAL	CAN-N	CAN-M	CAN-Q	FRAN	USA	AUTRES	TOTAL
1980	709	2476	1567	57			4809	184	2444	5497				8125		668	1230				1898
1981	1207	3802	2660	16			7685	411	3618	6144				10173	270	1100	1321				2691
1982	1880	4028	3492	10			9410	358	6792	6674				13824	117	498	2607				3222
1983	2015	5049	3361	38			10463	36	6963	4496				11495	41	656	1850				2547
1984	2322	7386	2408	7			12123	81	5198	7421				12700	1	5938	4049				9988
1985	3202	6918	1357	2			11479	747	7196	5086				13029	2	766	2791				3559
1986	2024	8853	261				11151	1353	10681	6445				18479	5	1203	2755				3963
1987	1540	8457	1543	7			11547	1132	7129	8511				16772	7	1239	4746				5992
1988	1311	9126	5081				15518	759	6405	7316				14480	17	4374	4437				8828
1989	3268	8199	6338				17805	2057	7764	5598				15419	185	5404	4166				9755
1990	9352	12790	4843				26985	1757	10808	5175				17740	21	3134	2242				5397
1991	10974	21847	7840				40661	78	1484	2422				3984	14	2270	4210				6494
1992	10659	14527	4814				30000	1335	3422	6628				11385	588	5479	2084				8151
1993	5296	6533	4657				16486	178	1725	2865				4768	569	1820	1753				4142
1994	1082	1147	516				2745	193	1060	1126				2379	428	2413	2332				5173
*1995	26	-	-				26	-	-	3				3	-	6	7				13
*1996	28	-	1				29	-	-	3				3	-	-	19				19
*1997	4	-	-				4	-	-	1				1	-	-	3				3
1998																					

Note: **CAN-N** : CANADA - TERRE-NEUVE/NEWFOUNDLAND
CAN-M : CANADA - MARITIMES
CAN-Q : CANADA - QUEBEC
FRAN : FRANCE

* : Prises accessoires/Bycatch

Tableau 1b. Prises nominales (t) de sébaste par région et année pour les divisions **3Pn et 4Vn (jan-mai)**, ainsi que le total et le TAC pour l'Unité 1 dans le golfe du Saint-Laurent. **(1953 à 1979).**

Table 1b. Nominal catches (t) of redfish by country and year for Divisions **3Pn et 4Vn (jan-mai),** and Total and TAC for Unit 1 in the Gulf of St. Laurence. **(1953 to 1979).**

ANNÉE/ YEAR	3Pn (jan-mai/Jan-May)							4Vn (jan-mai/Jan-May)							3Pn4RSTVn	4RST ou/or 3Pn4RSTVn (b)
	CAN-N	CAN-M	CAN-Q	FRAN	USA	AUTRES	TOTAL	CAN-N	CAN-M	CAN-Q	FRAN	USA	AUTRES	TOTAL	TOTAL Unité 1	TAC Unité 1
1953															8366	
1954															32768	
1955															49857	
1956															46834	
1957															34331	
1958															22570	
1959														135	17113	
1960														612	12830	
1961							2							669	11062	
1962							5							561	7151	
1963							443							580	20817	
1964							243							581	30524	
1965			CAN-M				3232			CAN-M				770	52829	
1966							1881							866	67962	
1967							995							874	71905	
1968							668							3633	95264	
1969							1912							1533	92320	
1970							1521							1394	90503	
1971							593							2190	82189	
1972	126			2			128	408	1622		32	11	22	2135	82592	
1973	1254	81				186	1521	1098	3063		80		175	4416	136101	
1974	914	410		76		105	1505	582	1485		20			2087	67081	
1975	899	2299		130		50	3378	319	899		34		21	1273	70052	
1976	2296	2104		123			4523	890	814		11		157	1872	44378	30000
1977	182	442		148			772	124	307		29			460	17072	18000
1978	961	105		1			1067	77	173		26			276	14934	18000
1979	1114	10		61			1185	93	93		20			206	16425	16000

Note: **CAN-N** : CANADA - TERRE-NEUVE/NEWFOUNDLAND
CAN-M : CANADA - MARITIMES
CAN-Q : CANADA - QUEBEC
FRAN : FRANCE

Tableau 1b. (suite). **(3Pn4Vn, 1980 à 1998)**
Table 1b. (continued). **(3Pn4Vn, 1980 to 1998).**

ANNÉE/ YEAR	3Pn (jan-mai/Jan-May)							4Vn (jan-mai/Jan-May)							3Pn4RSTVn	4RST ou/or 3Pn4RSTVn (b)
	CAN-N	CAN-M	CAN-Q	FRAN	USA	AUTRES	TOTAL	CAN-N	CAN-M	CAN-Q	FRAN	USA	AUTRES	TOTAL	TOTAL	TAC
1980	510	17					527	23	137		20			180	15539	16000
1981	569	5	387	12			973	95	261	164	3			523	22045	20000
1982	62			1			63	7	204		1			212	26704	28000
																31000 a
1983	280	38		4			322	58	85		4			147	24974	31000
																33000 a
1984	141	795					936	11	67		2			80	25521	50600
1985	135	66					201	36	22		5		2	65	35077	50600
1986	541	1920	75	4			2540	56	215	6	4			281	36414	55600
1987	720	2454	47	13			3234	543	5356		1		1	5901	43446	50000
1988	3245	3616	56				6917	1277	4872					6149	51892	56000
1989	1453	3987					5440	746	3317					4063	52482	57000
1990	3841	1830					5671	2101	4040					6141	61934	57000
1991	6887	3163	299				10349	2590	2550	899				6039	67527	57000
1992	8643	4759	709				14111	5901	8205	0				14106	77753	57000
1993	7438	8886	981				17305	2085	5573	732				8390	51091	60000 b
1994	4178	838	66				5082	1255	2642	117				4014	19392	30689 b
*1995	-	7	-				7	2	-	-				2	51	Fermée/Closed
*1996	1	-	-				1	-	1	-				1	53	Fermée/Closed
*1997															8	Fermée/Closed
**1998															295	Fermée/Closed

a : TPA modifié au cours de l'année suite à des consultations avec l'industrie/
TAC changed during year after consultation with fishing industry.
b : Unité/Unit 1: 3Pn4RSTVn
* : Prises accessoires/Bycatch
** : Données provisoires .(Prises accessoires et Relevés de l'industrie) /
Provisional data .(Bycatch and Industry surveys)

Note: CAN-N : CANADA - TERRE-NEUVE/NEWFOUNDLAND
CAN-M : CANADA - MARITIMES
CAN-Q : CANADA - QUEBEC
FRAN : FRANCE

Tableau 2. Poids moyen (kg) de sébaste observés lors du relevé de recherche du MPO pour les divisions 4R, 4S et 4T.

Table 2. Mean weight (kg) of redfish observed during the DFO research survey for Divisions 4R,4S and 4T.

NOTE: -: Strate non échantillonnée/Unsampled stratum

*: Profondeur en brasses/Depth in fathoms

Div.	Strate/ Stratum	Prof./* Depth	*A.NEEDLER* Capt.(kg)/Trait de 20 min.) / Catch/Set of 20 min. 1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998
	801	151-200	21.2	4.5	11.9	3.2	12.8	11.8	5.8	8.5	3.9
	802	>201	66.5	17.7	3.5	21.8	5.2	30.8	17.5	15.8	27.8
	809	151-200	399.0	165.5	70.9	17.5	16.4	31.5	6.4	66.8	32.3
	810	151-200	284.6	85.1	62.8	42.2	34.6	34.7	69.3	47.2	53.3
	811	101-150	145.2	301.3	116.6	47.0	400.8	9.9	34.7	38.8	19.1
	812	101-150	101.9	77.5	65.8	18.2	11.3	18.5	2.9	4.9	6.7
	813	101-150	31.4	54.0	52.2	0.8	3.4	10.6	0.2	5.0	1.3
	820	51-100	24.1	43.9	6.5	0.2	13.8	1.2	1.5	0.0	0.7
4R	821	51-100	24.2	4.9	1.1	2.4	0.0	0.2	1.6	2.8	0.1
	822	51-100	5.6	19.5	0.4	0.1	0.6	0.3	0.0	0.0	0.7
	823	51-100	27.4	0.1	0.8	0.0	1.2	1.6	0.0	0.0	-
	824	51-100	3.1	-	0.7	-	3.9	0.0	0.7	0.6	0.3
	835	<50	-	0.8	0.5	0.5	0.0	0.3	0.0	1.0	0.2
	836	<50	-	0.0	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	837	<50	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	838	<50	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	-	-
	840	51-100	-	0.0	0.0	-	-	-	-	-	-
Poids moyen/Mean weight:			**83.9**	**44.4**	**25.2**	**7.7**	**22.6**	**8.2**	**5.4**	**9.1**	**6.7**
	803	>201	49.3	41.5	21.9	54.9	14.5	19.9	25.3	15.5	9.2
	804	>201	112.9	15.5	15.2	15.5	9.2	13.2	17.5	18.9	1.5
	805	151-200	10.4	11.1	3.6	1.5	3.1	1.1	1.4	1.3	0.8
	806	151-200	18.4	7.1	10.5	9.8	6.1	10.4	4.0	4.0	5.2
	807	151-200	17.5	14.3	15.8	5.5	3.4	3.6	7.4	4.1	2.2
	808	151-200	228.5	52.3	35.6	17.2	21.2	9.2	4.5	3.4	2.4
	814	101-150	164.8	51.6	72.0	6.8	11.7	-	2.3	1.0	0.3
	815	101-150	53.1	79.9	296.2	4.8	3.3	4.7	17.5	2.3	1.2
	816	101-150	13.5	100.8	2.9	30.9	3.4	0.8	2.6	26.7	4.1
	817	101-150	3.3	4.4	4.2	0.3	2.1	0.7	0.7	0.9	5.6
4S	818	101-150	31.0	41.6	3.1	14.2	2.2	1.6	2.2	0.9	1.2
	819	101-150	306.6	101.8	100.0	27.3	41.2	3.8	9.3	0.9	3.7
	827	51-100	-	-	-	-	0.6	2.9	-	0.0	0.2
	828	51-100	0.4	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	829	51-100	28.7	0.9	0.4	0.3	0.2	0.2	0.0	-	0.6
	830	51-100	0.7	2.1	2.9	0.0	0.3	0.4	0.1	0.0	0.9
	831	51-100	0.4	-	1.0	0.0	0.4	0.2	0.6	0.1	0.1
	832	51-100	0.1	38.7	0.6	0.1	0.2	0.1	0.0	0.0	0.1
	833	<50	1.5	-	0.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.2
	839	<50	-	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-	0.0
	841	<50	-	-	0.0	0.0	0.1	0.0	0.0	-	0.0
Poids moyen/Mean weight:			**45.5**	**35.6**	**33.6**	**13.2**	**5.5**	**4.6**	**6.6**	**6.4**	**2.5**
	401	101-150	5.2	20.7	60.7	18.4	7.9	62.4	31.3	21.6	4.6
	402	101-150	229.6	50.6	43.6	3.7	3.2	-	2.1	2.2	1.9
	403	101-150	54.6	31.9	5.0	2.5	7.0	4.2	1.9	1.0	**282.6**
	404	151-200	75.5	68.1	32.6	11.3	4.3	17.8	19.2	17.1	10.2
	405	151-200	32.7	19.0	38.8	5.9	5.1	1.7	6.1	12.4	1.9
	406	151-200	35.7	114.7	28.6	18.7	9.9	4.5	7.1	4.9	2.6
4T	407	>200	23.6	66.2	24.8	8.1	8.4	25.6	11.5	7.7	16.6
	408	>200	591.5	30.0	25.9	7.3	5.5	22.8	7.7	21.6	3.0
	409	100-150	15.9	4.8	3.7	27.2	-	1.9	2.8	1.5	0.4
	410	150-200	8.9	11.3	5.5	399.4	2.7	9.7	0.7	1.6	9.1
	411	150-200	1.0	1.2	2.4	0.3	0.4	0.1	0.2	0.2	0.2
	412	100-150	1.3	1.2	2.2	0.9	0.7	0.4	0.4	0.7	2.2
	413	150-200	0.8	0.2	1.2	0.0	-	0.2	0.1	0.1	0.2
	414	100-150	1.3	0.1	0.1	0.0	-	0.2	0.0	0.0	0.1
Poids moyen/Mean weight:			**111.7**	**37.8**	**19.8**	**44.7**	**5.3**	**25.5**	**6.0**	**7.3**	**21.7**
Biomasse/Biomass ('000) 4RST :			**325**	**209**	**161**	**95**	**60**	**39**	**33**	**38**	**39**

Tableau 3. Résultats de l'analyse des fréquences de taille du relevé de recherche du MPO à l'aide de la méthode de Macdonald et Pitcher (1979). (p=proportion de la capture, e.s.= erreur standard de l'estimation, x=longueur moyenne du mode et s=écart-type)

Table 3. Results of the length frequencies analysis of DFO research survey based on Macdonald and Pitcher (1979). (p=proportion of the catch, e.s.= standard error of the estimate, x=mean length of the mode et s= standard deviation)

Année/year		Groupes modaux/Modal groups						
		1970	1980	1985	1988	1993	1994	1996
1990	p(e.s.)	0.088(0.009)	0.261(0.014)	0.079(0.009)	0.573(0.016)			
	x ± s	36.68(2.75)	28.56(2.03)	16.88(1.99)	9.14(0.57)			
1991*	p(e.s.)	0.052(0.008)	0.150(0.012)	0.080(0.009)	0.718(0.015)			
	x ± s	36.03(3.10)	29.45(1.87)	19.00(3.65)	11.72(0.99)			
1992	p(e.s.)	0.092(0.012)	0.340(0.019)	0.122(0.016)	0.445(0.017)			
	x ± s	35.16(3.26)	29.33(2.25)	22.00(7.13)	13.60(1.07)			
1993	p(e.s.)	0.112(0.015)	0.444(0.021)	0.228(0.016)	0.216(0.013)			
	x ± s	34.46(4.50)	30.03(2.22)	24.96(1.71)	16.16(2.29)			
1994	p(e.s.)	0.243(0.018)	0.437(0.021)	0.018(0.007)	0.302(0.015)			
	x ± s	36.04(3.41)	30.43(2.71)	24.14(1.40)	16.07(2.45)			
1995	p(e.s.)	0.225(0.016)	0.406(0.018)	0.034(0.009)	0.230(0.015)	0.105(0.010)		
	x ± s	37.24(3.14)	31.49(2.06)	23.06(2.31)	17.09(2.64)	9.19(0.93)		
1996	p(e.s.)	0.333(0.064)	0.220(0.059)	-	0.185(0.020)	0.112(0.023)	0.150(0.017)	
	x ± s	35.11(4.08)	31.94(1.69)	-	20.00(2.76)	13.01(1.34)	9.32(0.95)	
1997	p(e.s.)	0.200(0.019)	0.342(0.020)	-	0.131(0.012)	0.158(0.020)	0.168(0.018)	
	x ± s	35.85(4.00)	32.25(2.17)	-	20.32(3.73)	13.72(1.89)	11.36(2.04)	
1998	p(e.s.)	0.099(0.014)	0.127(0.017)	-	0.281(0.016)		0.201(0.014)	0.291(0.015)
	x ± s	34.09(4.20)	30.52(2.54)	-	23.72(2.02)		14.91(2.56)	8.78(0.92)

Tableau 4. Nombre moyen / trait par mode du relevé de recherche de recherche du MPO.

Table 4. Mean number / tow by mode of DFO research survey.

Année/year	1970	1980	1985	1988	1993	1994	1996
1990	39	116	36	255			
1991	15	53	17	387			
1992	11	43	15	56			
1993	7	28	14	13			
1994	7	12	1	9			
1995	4	7	1	4	2		
1996	6	4	0	3	2	3	
1997	4	8	0	3	4	4	
1998	4	5	0	11	18		11

Tableau 5. Poids moyens (kg) de sébaste obtenus lors des relevés sentinelles.
Table 5. Mean weight (kg) of redfish from sentinels surveys.
NOTE: -: Strate non échantillonnée/Unsampled stratum
*: Profondeur en brasses/Depth in fathoms

Div	Strate/ Stratum	Prof/* Depth	Relevés sentinels / Sentinel Surveys Capture (kg)/Trait de 30 min. / Catch (kg)/Set of 30 min.						
			1995 Aout/Aug	1996 Juil./July	1997 Juil./July	1998 Juil./July	1995 Nov./Nov	1996 Oct./Oct	1997 Oct./Oct
	801	151-200	49.9	18.6	4.8	7.4	10.4	10.9	14.8
	802	>201	1.2	11.4	6.1	48.3	28.4	1.9	25.9
	809	151-200	110.1	148.3	198.2	57.0	25.7	4.6	5.3
	810	151-200	143.7	259.4	140.8	238.4	26.3	34.7	19.9
	811	101-150	130.3	64.8	53.1	253.7	7.1	8.4	19.3
	812	101-150	45.7	44.0	36.5	49.1	10.3	2.3	6.9
	813	101-150	2.6	30.4	4.5	26.9	3.1	3.3	4.4
	820	51-100	22.2	14.7	0.2	1.7	0.3	0.8	1.9
4R	821	51-100	2.7	0.3	3.1	0.2	0.5	3.7	0.1
	822	51-100	3.4	1.8	0.3	0.2	0.4	0.2	0.4
	823	51-100	0.1	0.9	0.0	0.0	0.6	0.0	0.0
	824	51-100	1.9	0.0	0.0	11.1	0.6	0.3	1.2
	835	<50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	836	<50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	837	<50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	838	<50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	840	51-100	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
Poids moyen/Mean weight			**24.6**	**26.2**	**20.1**	**30.8**	**5.3**	**2.6**	**4.6**
	803	>201	19.7	85.7	65.1	91.2	30.9	15.1	25.7
	804	>201	15.3	81.3	55.8	37.1	4.1	2.9	4.6
	805	151-200	0.5	2.4	5.7	3.5	0.0	1.0	0.8
	806	151-200	2.1	0.0	18.4	12.9	1.3	5.2	5.0
	807	151-200	24.4	58.6	93.7	132.1	5.0	5.7	10.8
	808	151-200	124.4	145.7	57.0	55.8	9.7	7.4	4.5
	814	101-150	47.5	2.6	2.7	1.0	0.0	1.7	2.7
	815	101-150	59.8	28.0	5.0	15.9	15.0	4.8	7.4
	816	101-150	8.6	1.8	3.0	0.6	9.9	1.0	1.1
	817	101-150	1.7	5.8	1.5	1.5	1.4	0.9	1.4
4S	818	101-150	4.5	23.1	0.3	3.3	3.0	0.4	3.2
	819	101-150	34.1	6.7	8.5	35.3	3.1	10.7	1.9
	827	51-100	5.3	1.1	1.0	1.0	0.5	0.4	0.5
	828	51-100	0.3	0.0	-	0.9	0.0	0.0	-
	829	51-100	1.0	0.2	0.0	0.2	0.2	0.0	1.5
	830	51-100	6.2	0.0	1.1	8.0	0.0	2.4	1.0
	831	51-100	7.9	1.0	-	0.0	0.1	0.0	1.3
	832	51-100	0.1	1.5	0.4	0.1	0.1	0.6	0.0
	833	<50	1.1	0.0	1.2	0.0	0.4	0.0	-
	839	<50	0.0	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0
	841	<50	0.0	0.0	0.3	-	0.0	0.0	-
Poids moyen/Mean weight			**18.0**	**28.8**	**19.0**	**23.0**	**6.9**	**3.7**	**5.4**
	401	101-150	61.6	524.6	160.3	891.5	6.0	1.5	14.3
	402	101-150	109.7	52.8	128.7	46.6	1.3	0.6	0.9
	403	101-150	257.5	114.8	119.9	-	5.3	4.4	5.5
	404	151-200	71.2	1177.7	751.0	1112.7	45.9	13.1	35.3
4T	405	151-200	150.7	79.2	130.7	75.0	3.7	0.6	15.7
	406	151-200	17.6	0.0	9.4	22.5	2.4	2.9	5.5
	407	>200	2.2	286.2	283.5	62.7	14.6	7.8	7.8
	408	>200	12.1	109.6	47.8	93.8	2.3	3.5	4.9
	409	100-150	2.7	1.0	0.0	11.4	4.3	2.6	0.7
	410	150-200	0.3	0.0	2.3	0.0	0.3	2.2	1.0
Poids moyen/Mean weight			**52.7**	**228.5**	**128.0**	**141.3**	**6.8**	**3.9**	**7.5**
Biomasse/Biomass ('000) 4RST			**67**	**125**	**95**	**112**	**17**	**11**	**15**

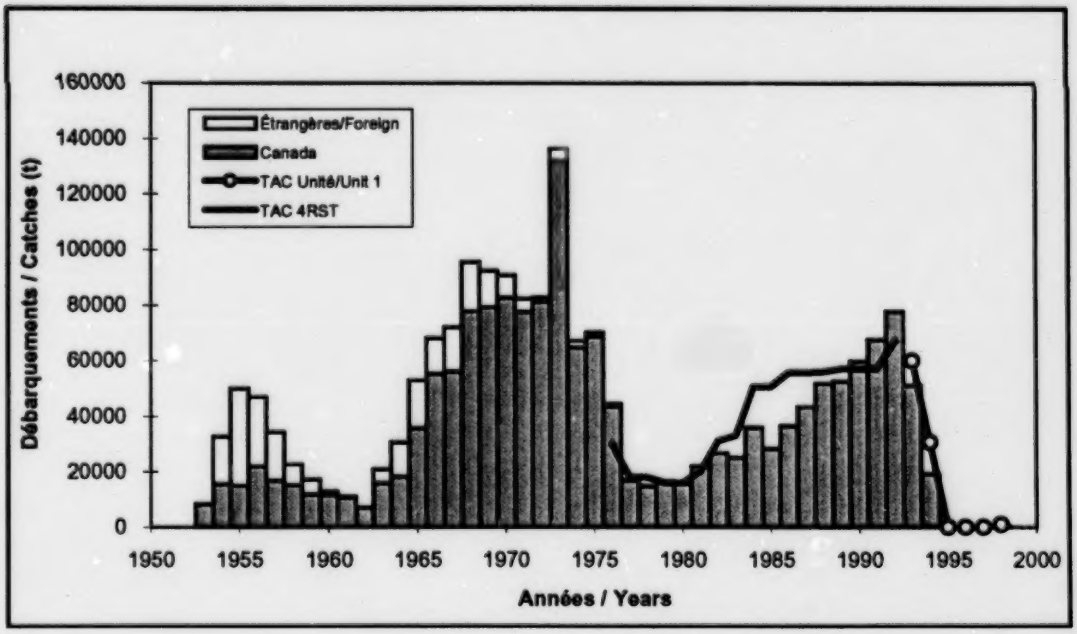


Figure 1. Série temporelle des débarquements de sébaste du golfe du Saint-Laurent (Unité 1). (TAC:Total Admissible des Captures). Historical commercial landings of redfish in the Gulf of St. Lawrence (Unit 1). (TAC:Total Allowable Catch).

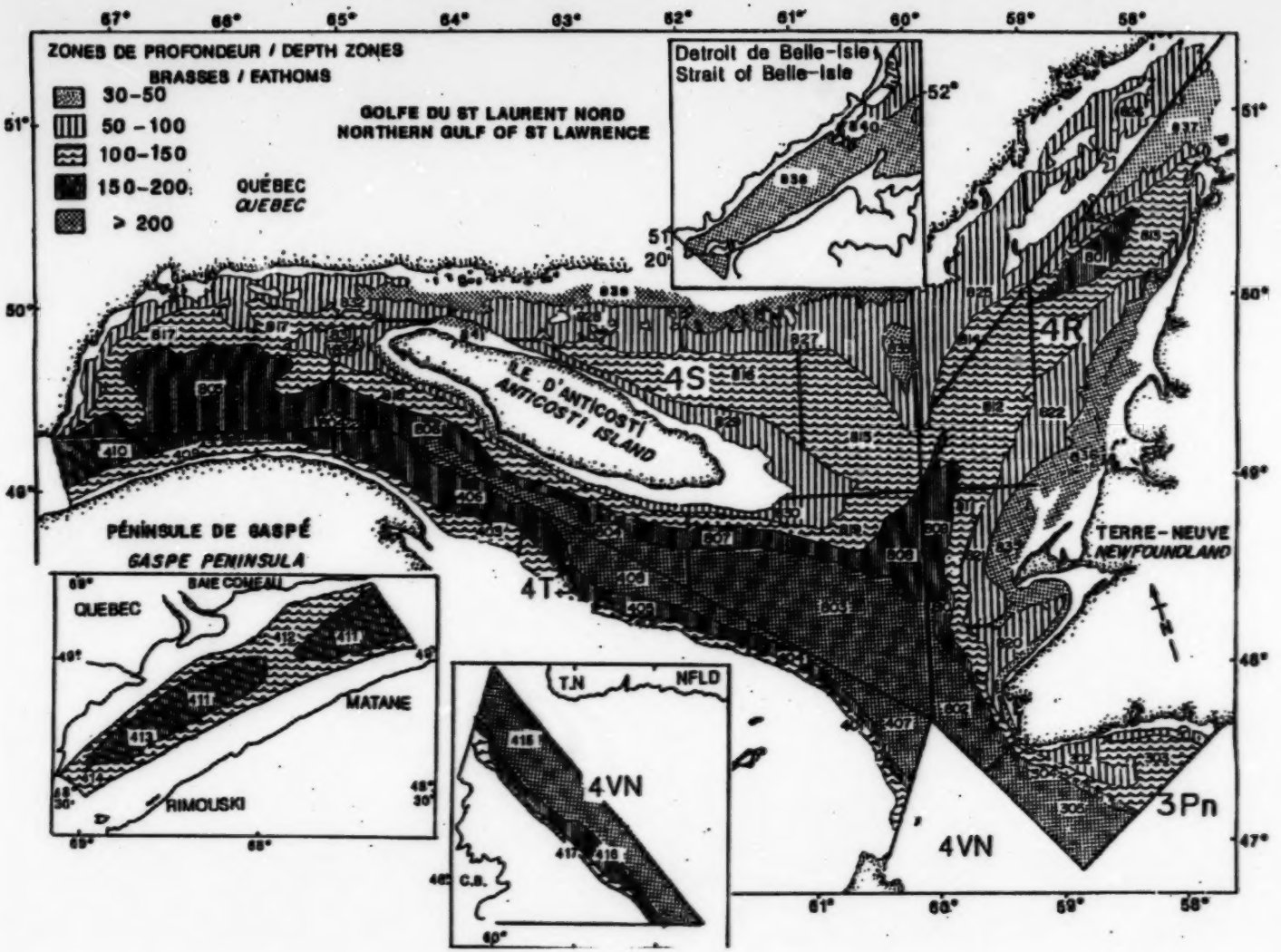


Figure 2 : Schéma de stratification utilisé pour les missions de recherche sur le poisson de fond.
Statification scheme used for groundfish survey.

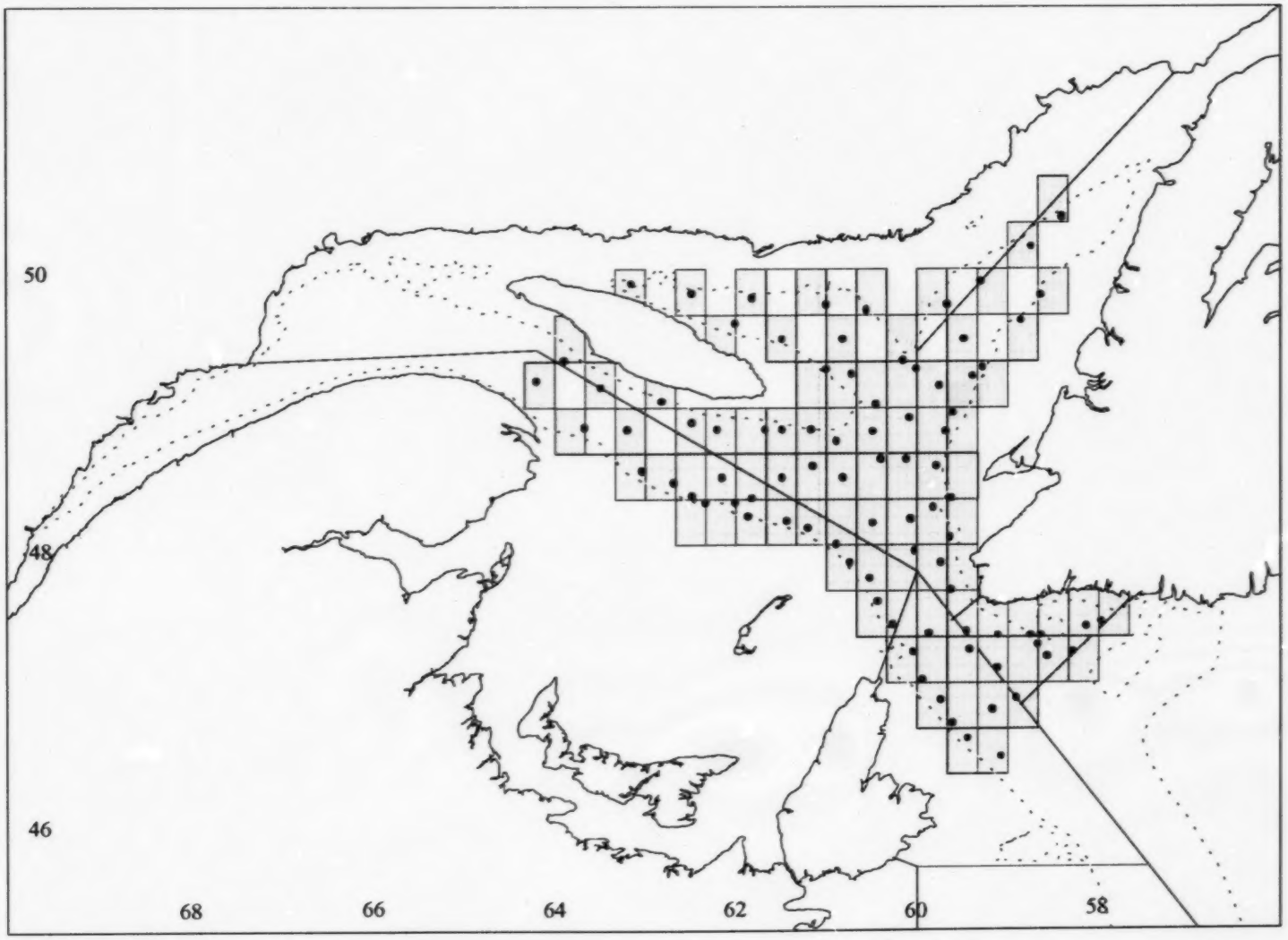


Figure 3. Quadrilatères de 20 min. et positions des stations du relevé systématique de l'industrie de Juin 1998.
20 min. squares and positions of the stations during the June 1998 grid industry survey.

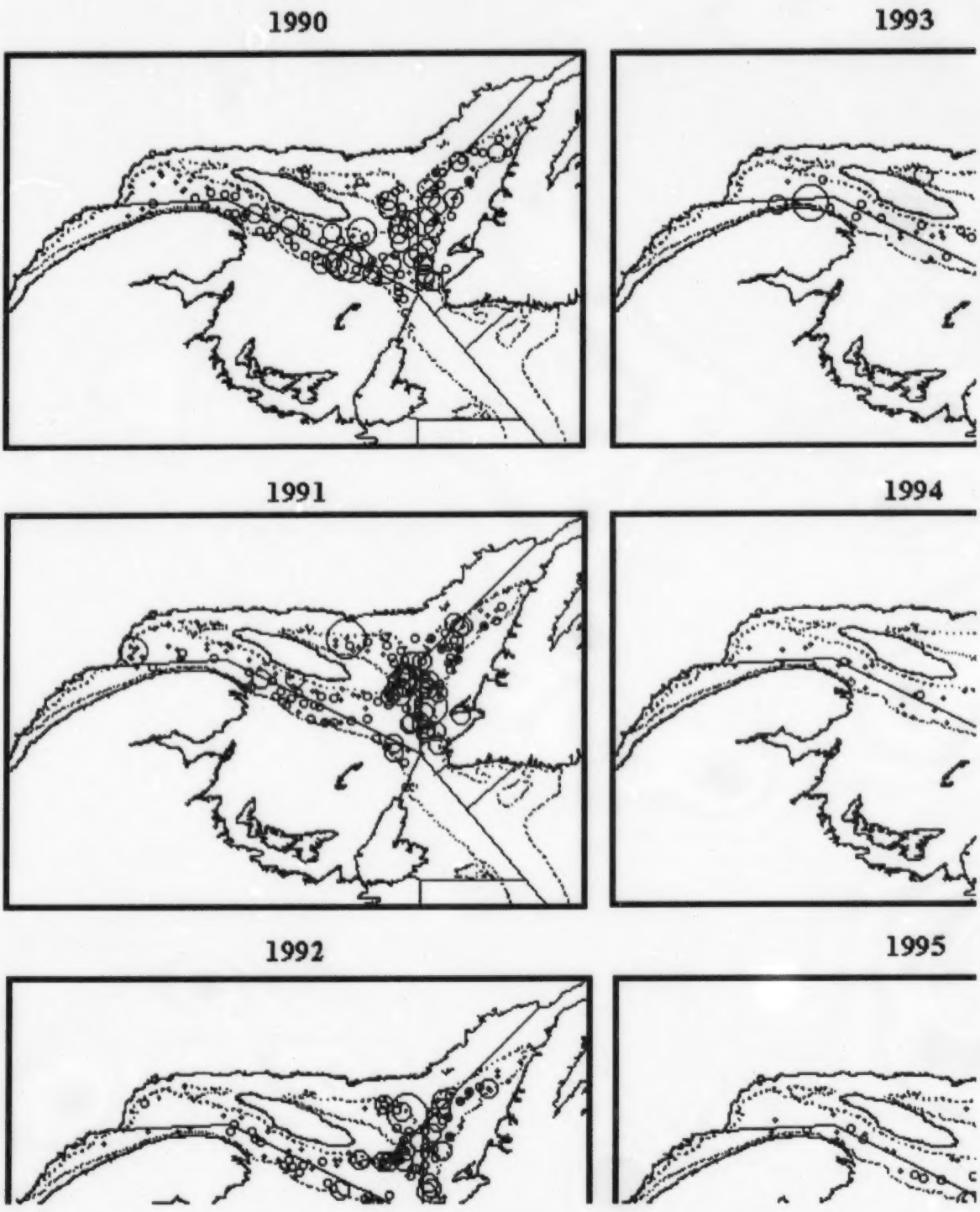


Figure 4. Distribution des captures (kg/trait) de sébaste observée lors des relevés de recherche du MPO.
Distribution of the redfish catch (kg/tow) observed during the DFO research surveys.

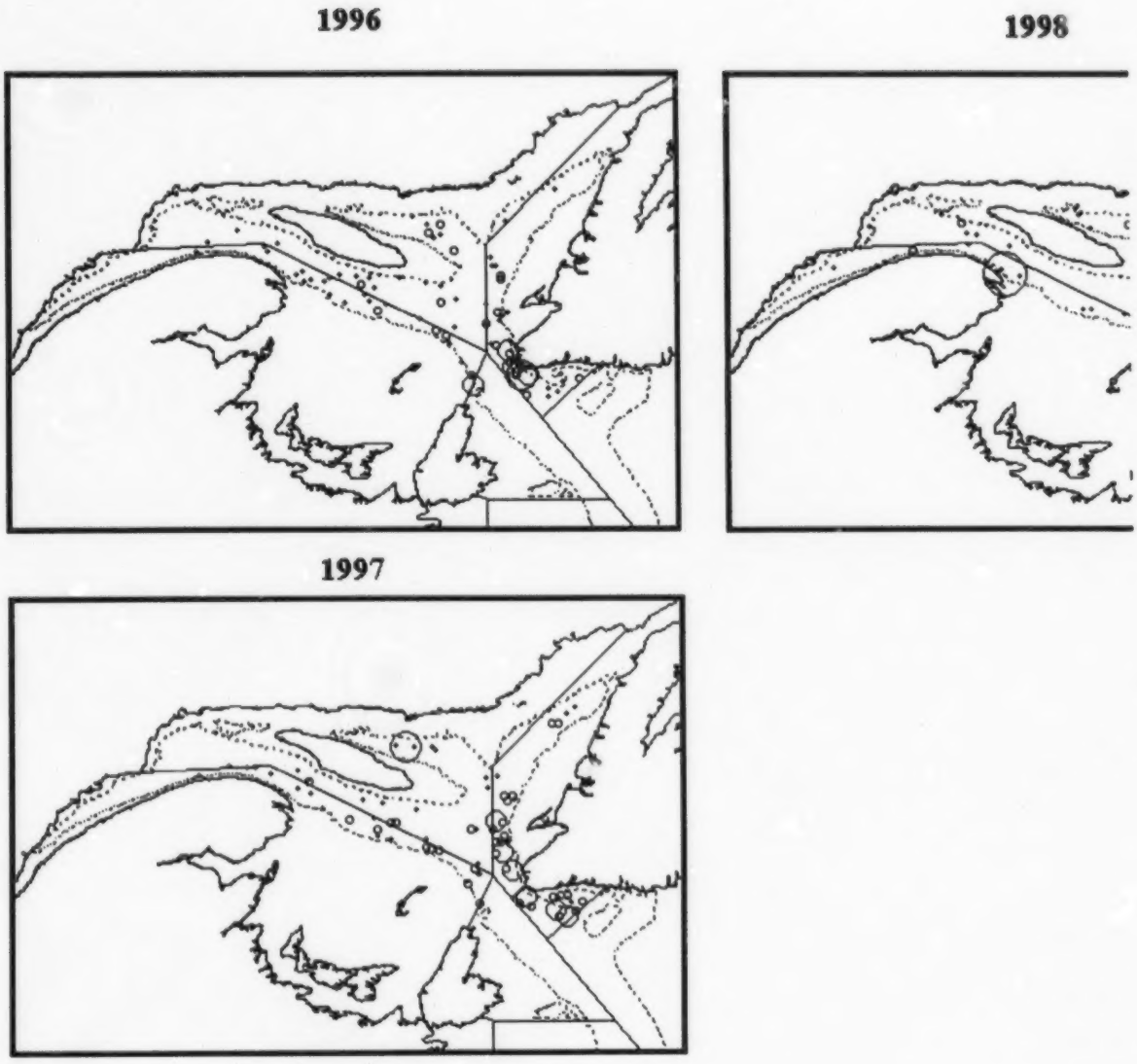


Figure 4. Suite (Distribution des captures (kg/trait) de sébaste observée lors des relevés de recherche du MPO).
Continued (Distribution of the redfish catch (kg/tow) observed during DFO research surveys).

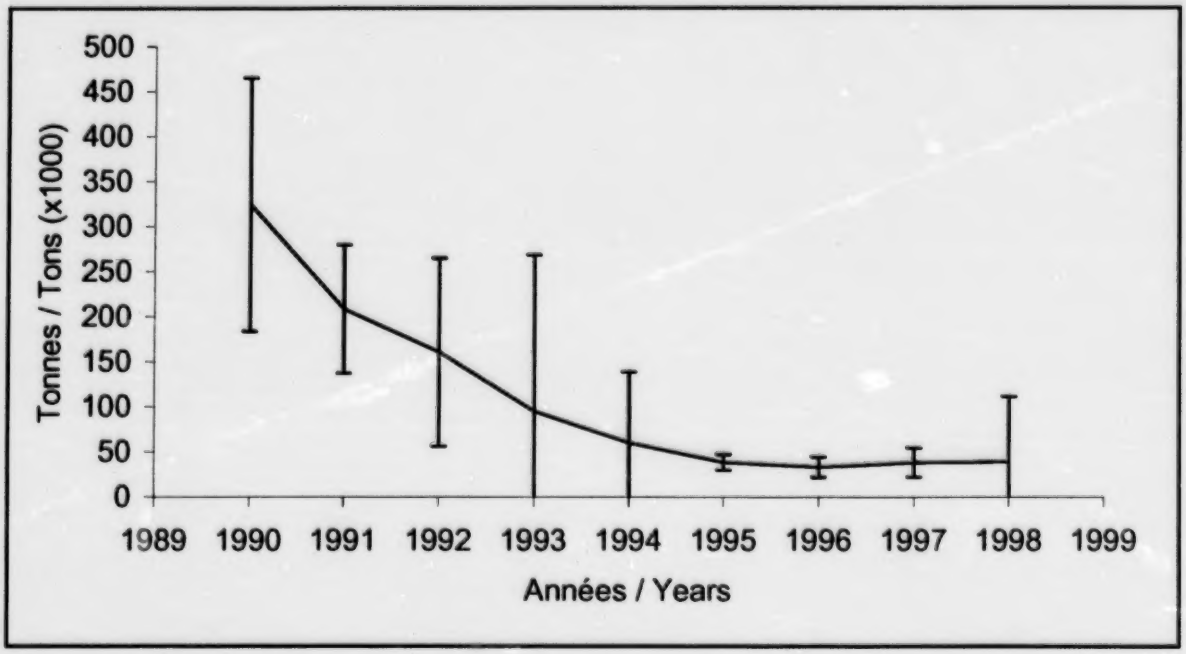


Figure 5. Indice de biomasse minimale (t) de sébaste observé lors du relevé de recherche du MPO dans 4RST. Les intervalles de confiance à 95% sont indiqués.
Minimum biomass index (t) of redfish observed on the DFO research survey in 4RST. 95% confidence intervals are indicated.

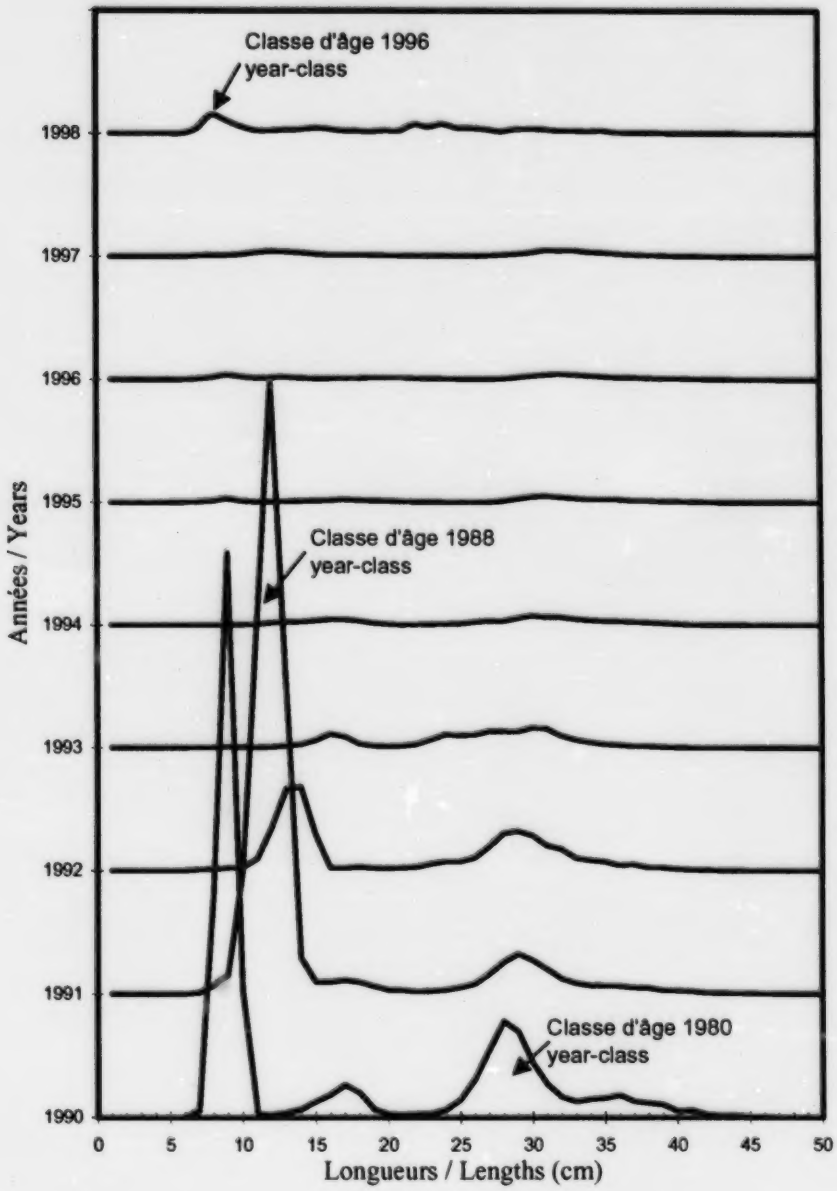


Figure 6. Fréquences de longueur (nombre moyen/trait) de sébaste observées lors des relevés de recherche du MPO dans 4RST de 1990 à 1998.
Length frequencies (mean number/tow) of redfish observed during DFO research surveys in 4RST from 1990 to 1998.

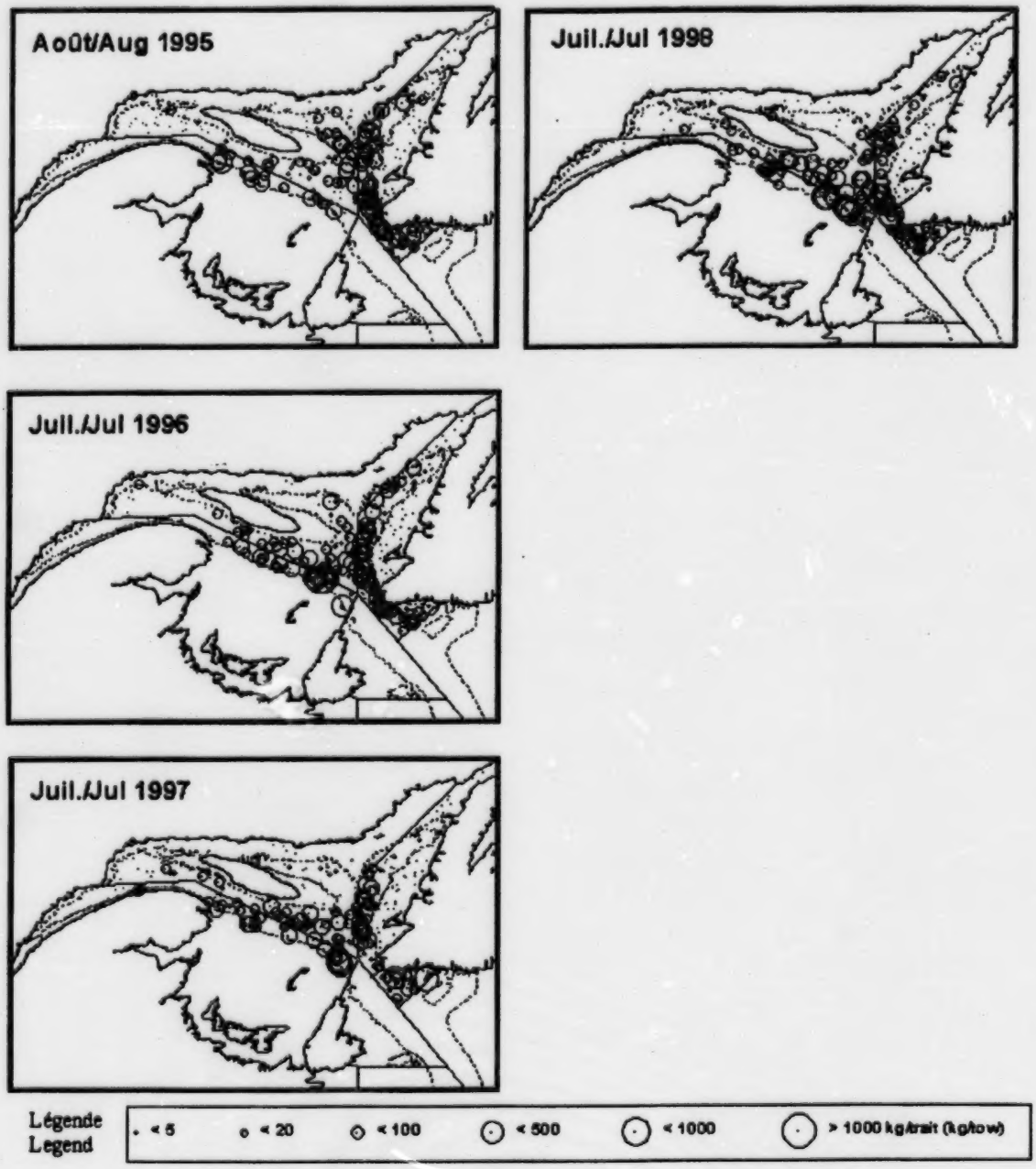


Figure 7. Distribution des captures (kg/trait) de sébaste observée lors des relevés des pêches sentinelles d'été.
Distribution of the redfish catch (kg/tow) observed during the summer sentinel surveys.

AUTOMNE/FALL

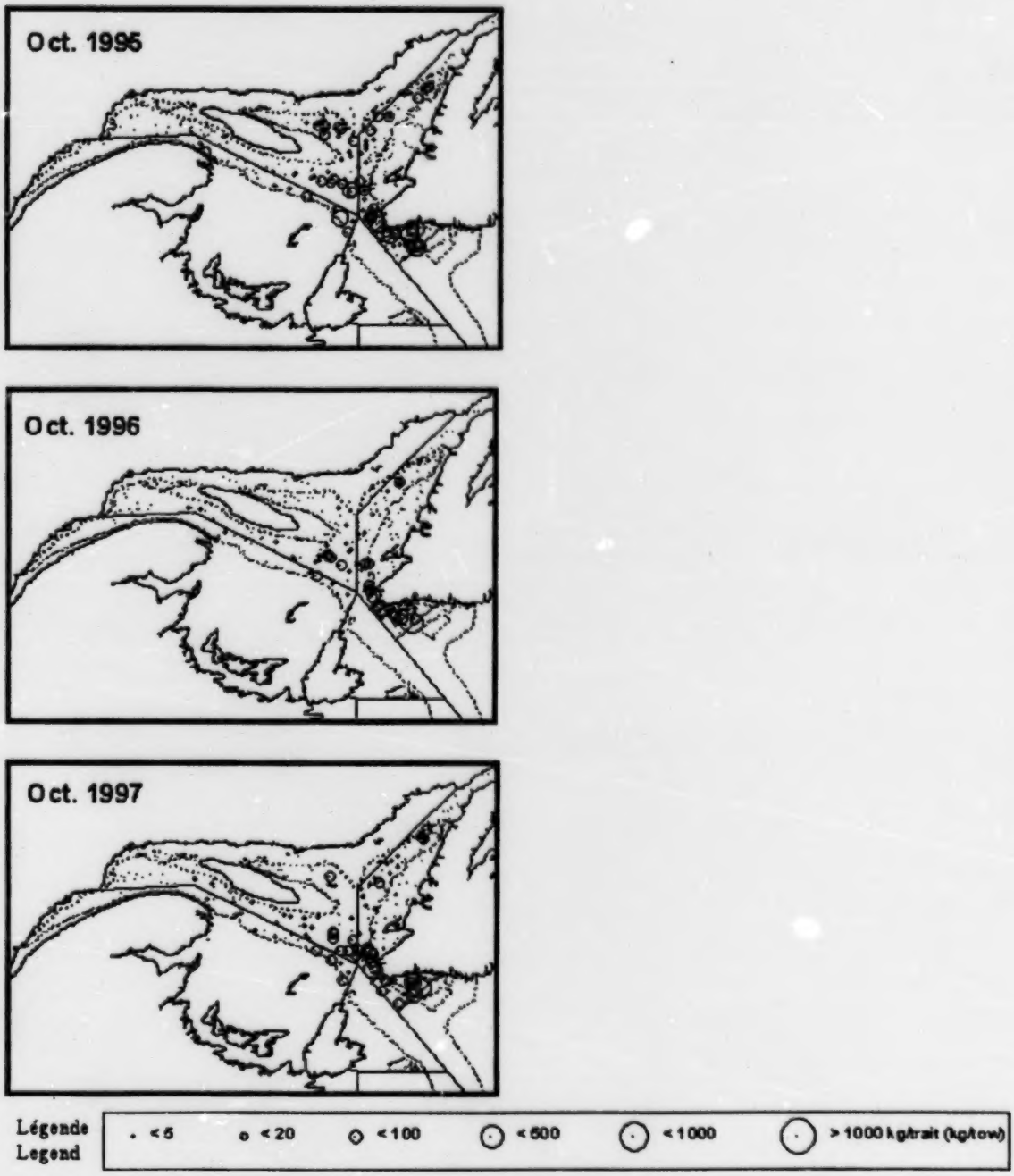


Figure 8. Distribution des captures (kg/trait) de sébaste observée lors des relevés des pêches sentinelles d'automne.
Distribution of the redfish catch (kg/tow) observed during the fall sentinel surveys.

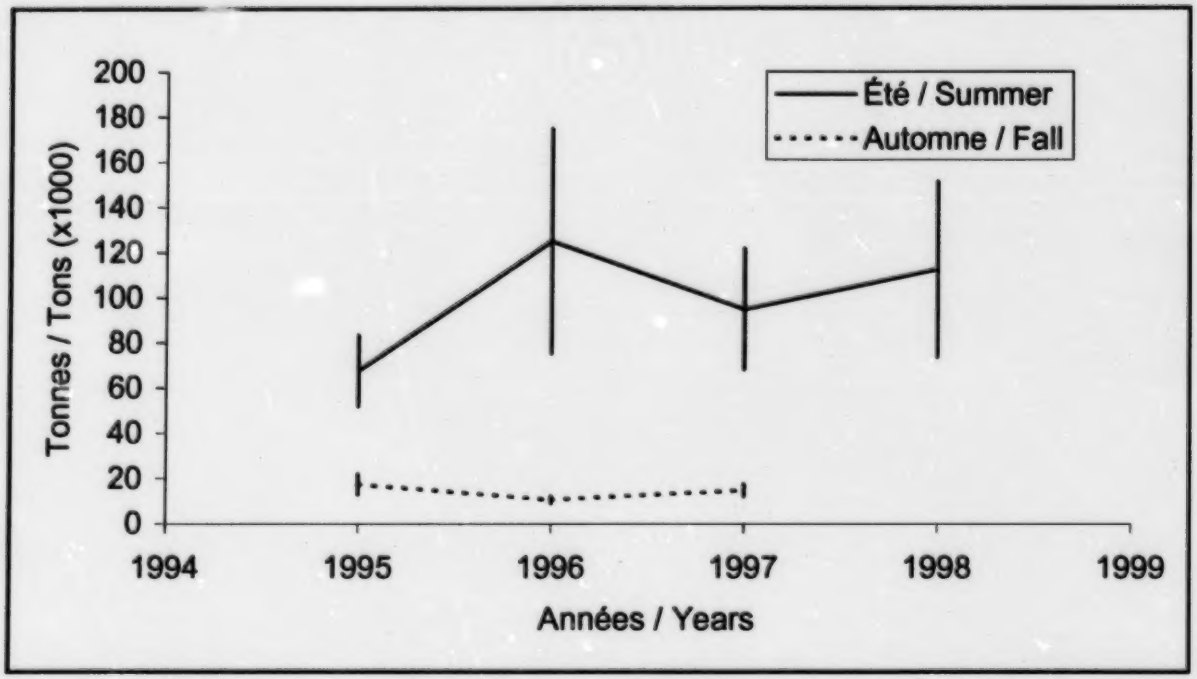


Figure 9. Indice de biomasse minimale (t) de sébaste observé lors des relevés d'été et d'automne des pêches sentinelles. Les intervalles de confiance à 95% sont indiquées.
Minimum biomass index (t) of redfish observed on the summer and fall cod sentinel surveys. 95% confidence intervals are indicated.

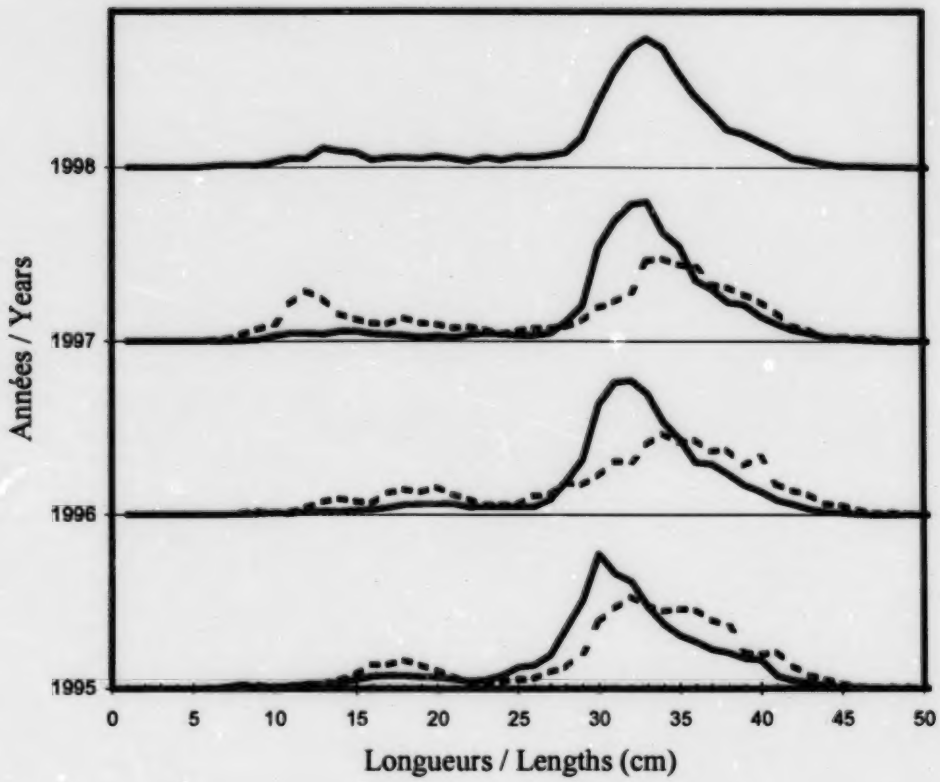


Figure 10. Fréquences de longueur (pourcentage) de sébaste observées lors des relevés des pêches sentinelles. Ligne pleine = été; ligne pointillée = automne. Length frequencies (percentage) of redfish observed during the sentinel surveys. Solid line = summer; Dotted line = fall.

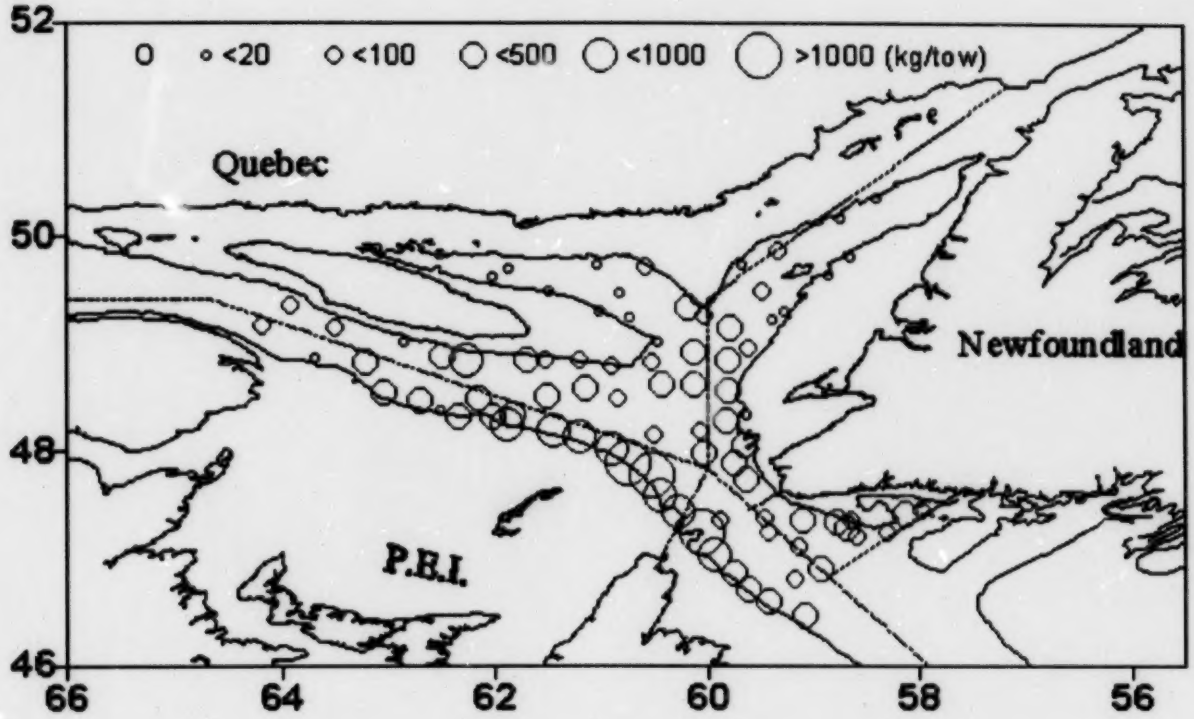
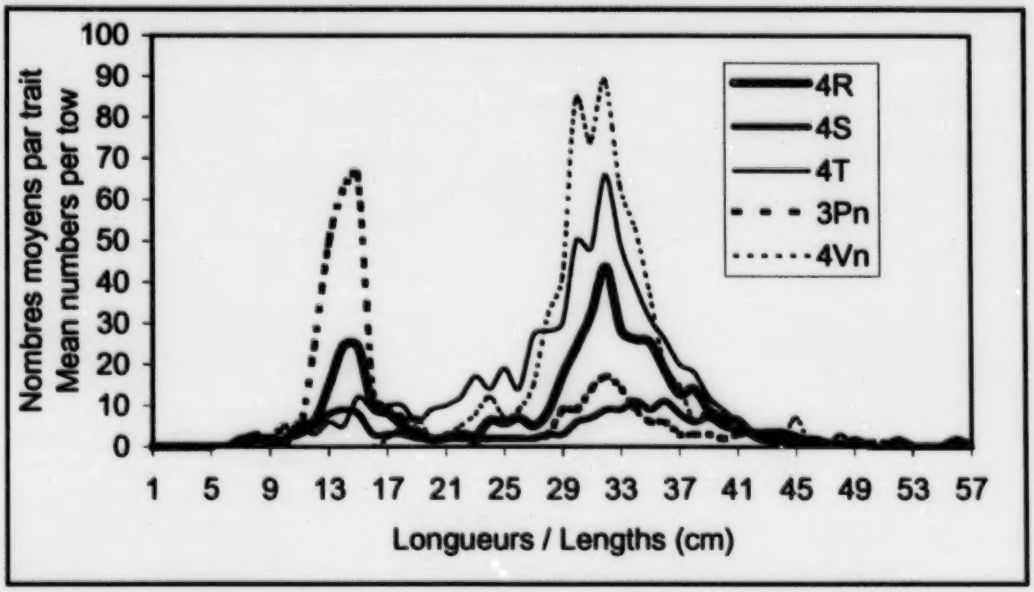


Figure 11. Distribution des captures de sébaste observée lors du relevé systématique de GEAC en Juin 1998.
Distribution of the redfish catch observed during the June 1998 GEAC grid survey.

a)



b)

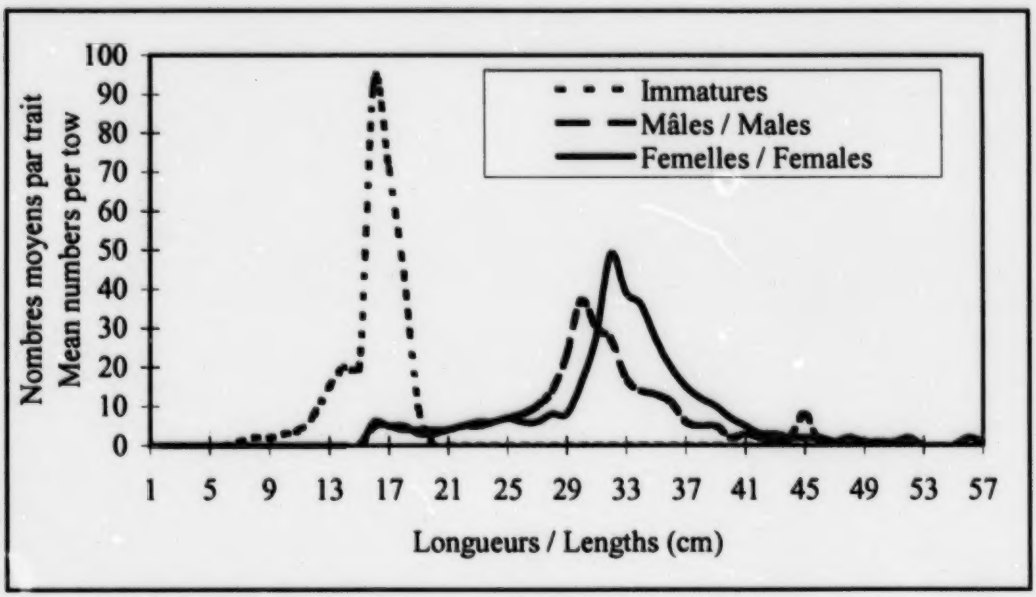


Figure 12. Fréquences de longueur par division (a) et par sexe (b) observées lors du relevé systématique de GEAC en juin 1998.
Length frequencies by division (a) and by sex (b) observed during the June 1998 GEAC grid survey.

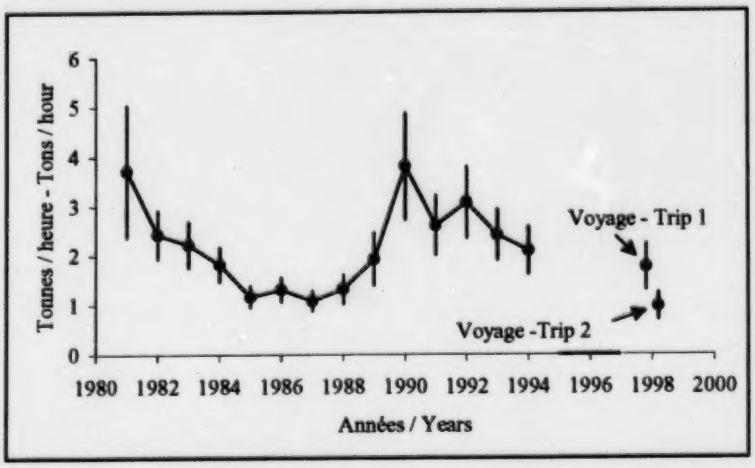
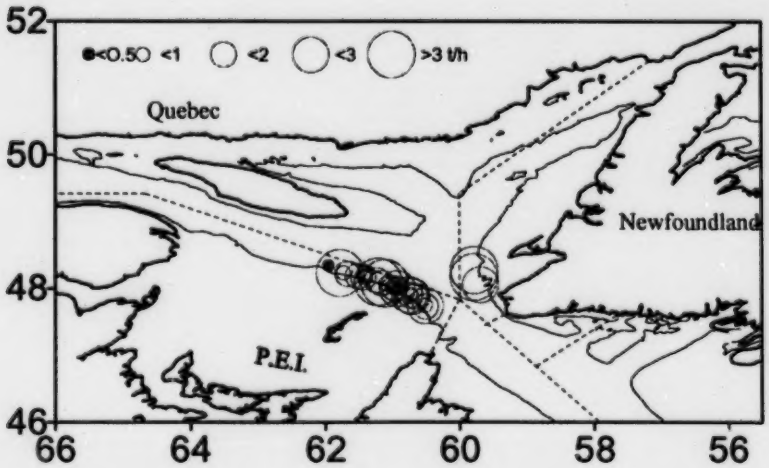
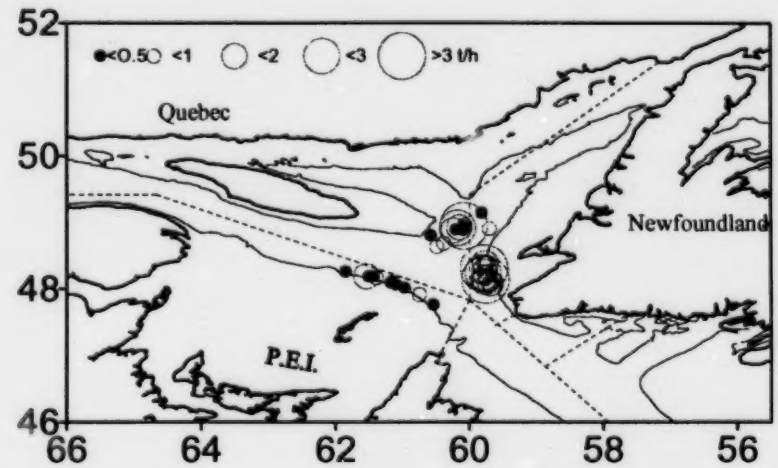


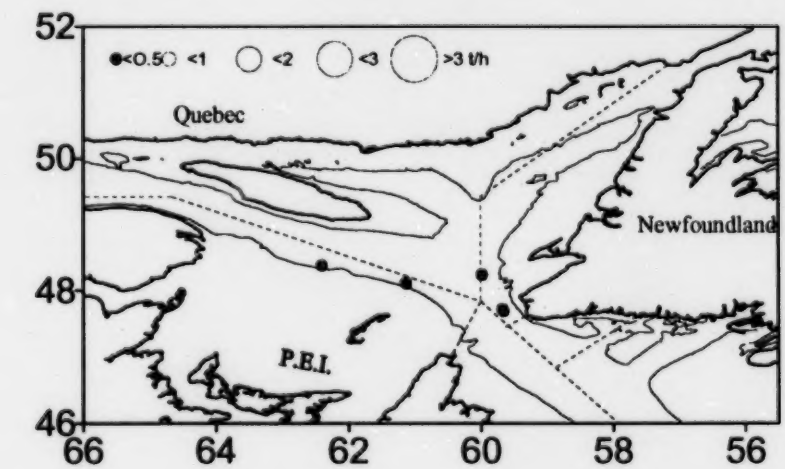
Figure 13. Taux de capture (PUE) standardisés (1981-1994) des bateaux de plus de 100 ' utilisant un chalut de fond de mai à octobre. PUE moyens pour le bateau > 100 pieds en 1998.
Standardized catch rates (CPUE) of vessels larger than 100 ' and using bottom trawl between May and October (1981-1994 period). Mean CPUE for the > 100 feet vessel in 1998.



Voyage - Trip 1
Jul. 13-21 1998
30 traits avec chalut de fond /
30 tows with bottom trawl



Voyage - Trip 2
Jul 29 - Aug. 10 1998
43 traits avec chalut de fond /
43 tows with bottom trawl



Voyage - Trip 3
Sept. 10-14 1998
5 traits avec chalut pélagique /
5 tows with midwater

Figure 14. Distribution des traits de pêche et des captures de sébaste par le bateau > 100 pieds.
Distribution of fishing tows and redfish catches by the > 100 feet vessel.

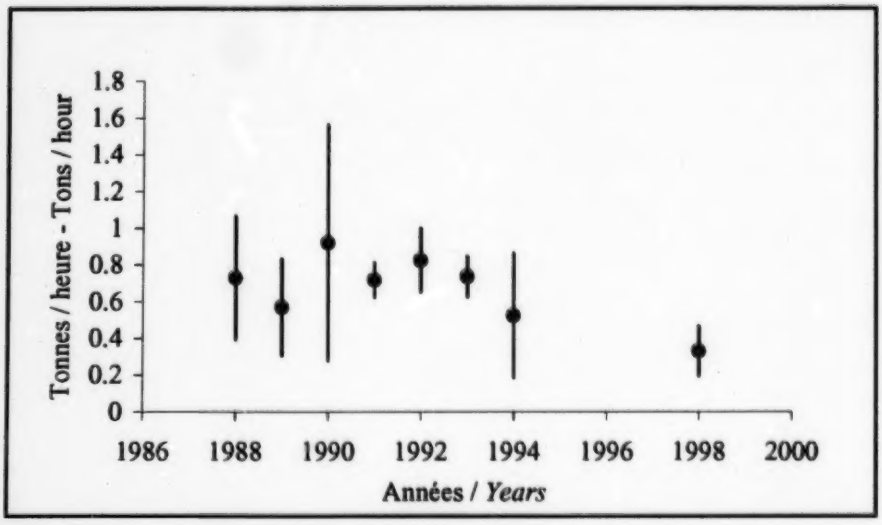
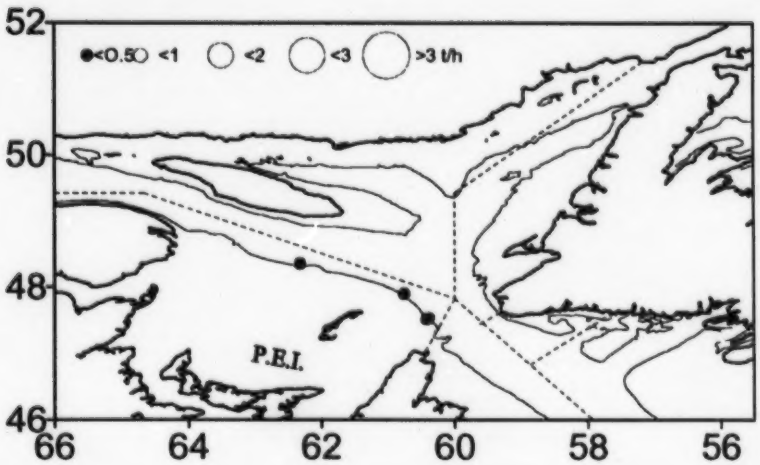
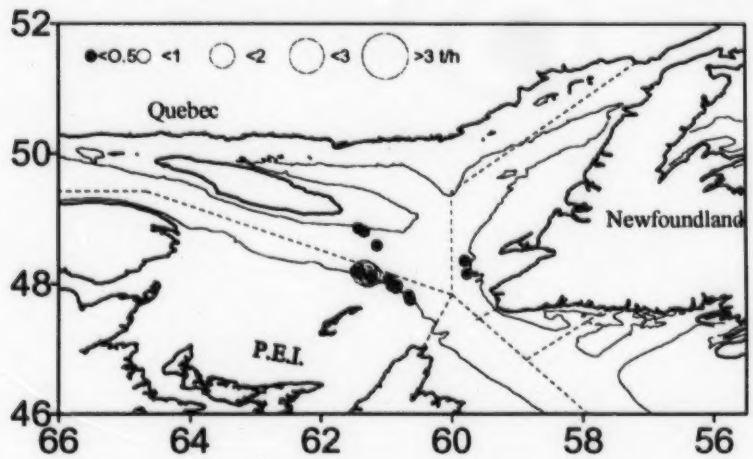


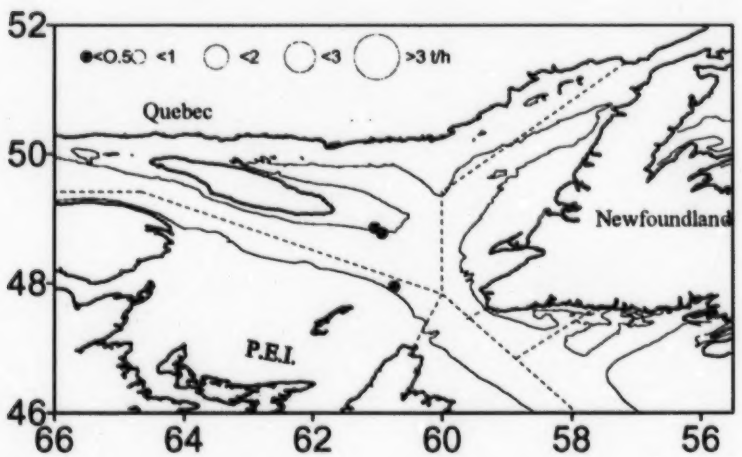
Figure 15. Taux de capture (PUE) moyens du bateau < 65 pieds avec un chalut de fond.
Mean catch rates (CPUE) of the < 65 feet vessel with bottom trawl.



Voyage - Trip 1
Jul. 19 - 24 1998
4 traits avec chalut de fond /
4 tows with bottom trawl



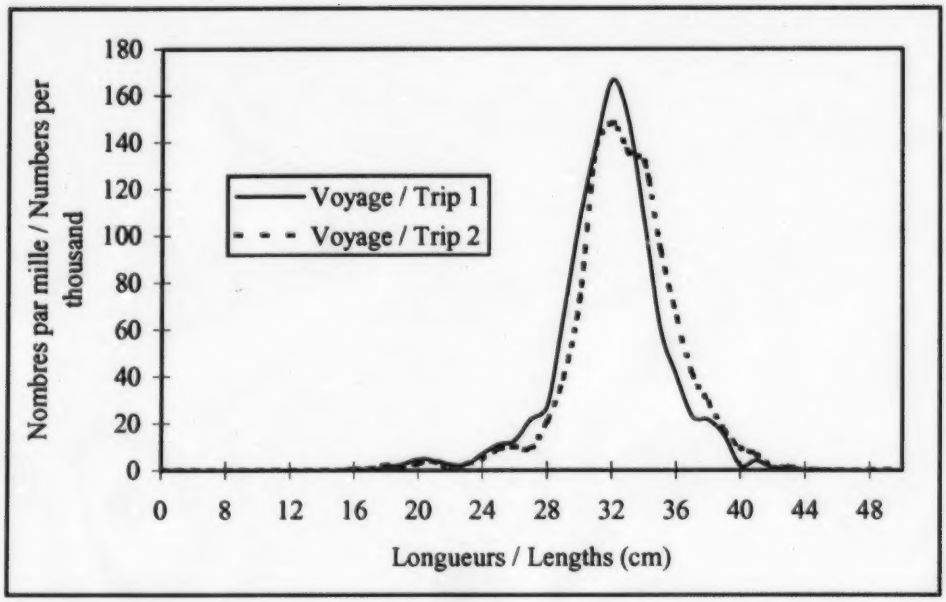
Voyage - Trip 2
Jul. 30 - Août (Aug.) 6 1998
24 traits avec chalut de fond /
24 tows with bottom trawl



Voyage - Trip 3
Août (Aug.) 19 - 23 1998
3 traits avec chalut de fond /
3 tows with bottom trawl

Figure 16. Distribution des traits de pêche et des captures de sébaste par le bateau < 65 pieds.
Distribution of fishing tows and redfish catches on the < 65 feet vessel.

a)



b)

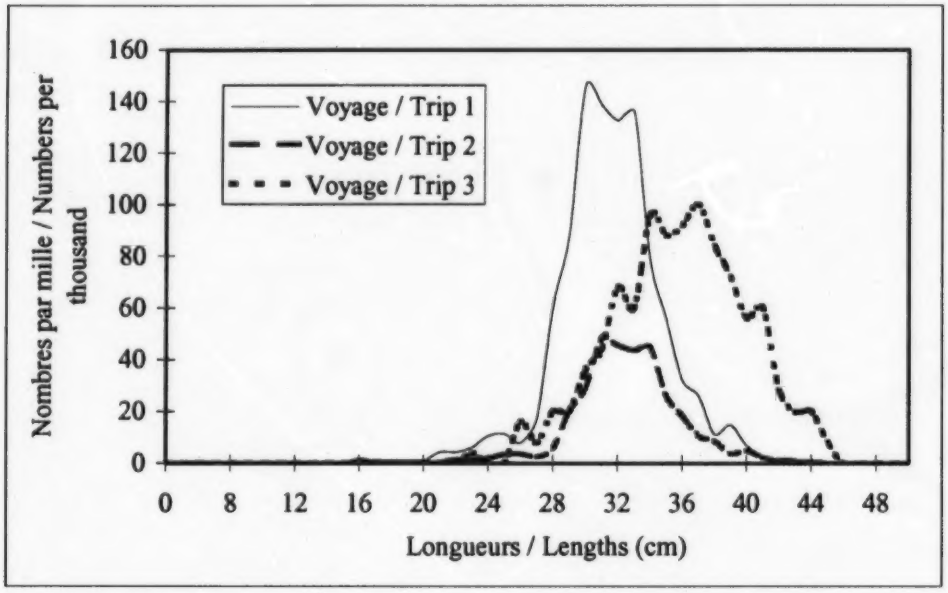


Figure 17. Fréquences de longueur observées lors des voyages de pêche en 1998: a) bateau > 100 pieds. b) bateau < 65 pieds.
Length frequencies observed during the fishing trips in 1998: a) > 100 feet vessel, b) < 65 feet vessel.